Funkschau

Radio, Fernsehen, Elektroakustik, Elektronik

B 3108 D

16

1.80 DM

Zur „hifi 68" in Düsseldorf:

High Fidelity heute

Phasenprobleme bei Stereo-Bandgeräten

Weltempfänger mit Hi-Fi-Verstärker

Neue Konvergenzschaltung für Farbfernsehempfänger

Nicht allein Messungen im schalltoten Raum, sondern erst ständige Vergleiche unter echten Bedingungen der Praxis im AKG-Tonstudio in Wien erlauben eine endgültige Beurteilung neuer Mikrofone.

Funkschau · 40. Jahrg. Nr. 16 · 2. August-Heft 1968 · Franzis-Verlag, München

Erscheint 2mal monatlich

Auslandspreise: Belgien bfr 40.– – Dänemark dKr 6.05 – Holland hfl 2.50 – Luxemburg lfrs 30.– – Österreich S 19.– – Schweiz sfr 2.50 – Übriges Ausland DM 2.50

Es gab bisher zwei Hi-Fi-Stereo-Käufergruppen. Wir erschließen Ihnen auf der »Hi-Fi 68« die dritte.

Die erste Gruppe ist klein. Es ist die Gruppe der »Hi-Fi-Stereo-Fanatiker«, die jeden Preis zahlen und in einen 20 m²-Wohnraum eine 60-Watt-Anlage einbauen, obwohl ihnen eine 12-Watt-Anlage die gleiche Klangwirkung brächte.

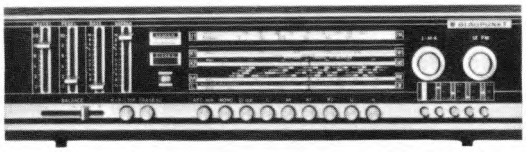
Die zweite Gruppe ist größer. Sie besteht aus all denen, die bei einem niedrigen Preis auch eine niedrige Leistung in Kauf nehmen.

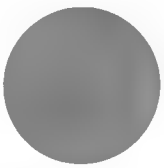
Wir erschließen Ihnen die dritte Gruppe. Die große Gruppe derer, die bis jetzt abgewartet haben. Die nur zu gewinnen sind, wenn man ihnen Hi-Fi-Qualität bietet und dafür nicht unnötig hohe Ausgaben zumutet.

Für diese wichtige Käufergruppe haben wir ein rundes Programm entwickelt: Steuergeräte mit Radio, Plattenspieler, Musiktruhen, Lautsprecherboxen.

Jedes Stereo-Gerät mit Hi-Fi-Qualität. (DIN 45.500)

Jedes Hi-Fi-Gerät für Stereo eingerichtet. Und diese Qualität zu einem Preis, den Ihre Kunden auch bezahlen.





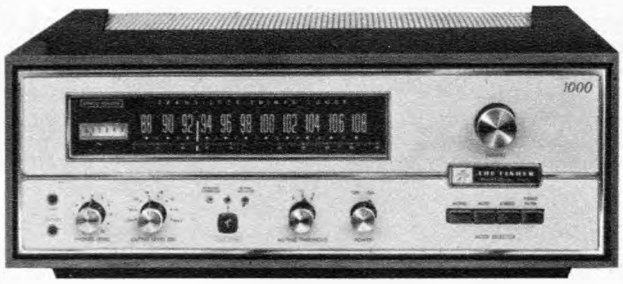
Hi-Fi-Stereo-Anlagen von

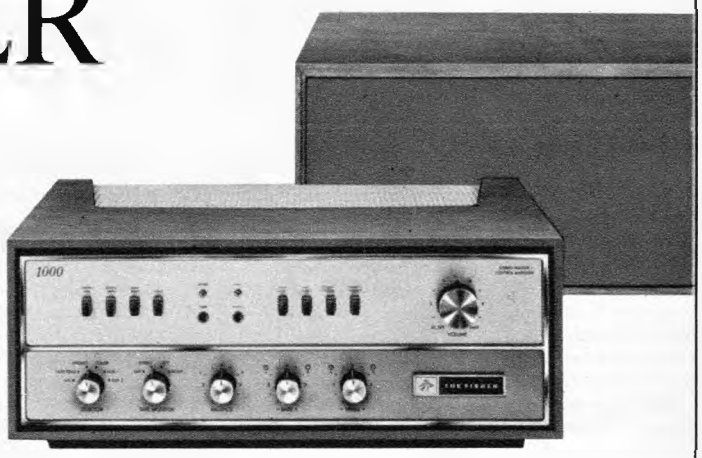
BLAUPUNKT

Mitglied der Bosch-Gruppe

ELAC präsentiert auf der **Hi-Fi 68** Marken der Weltspitzenklasse

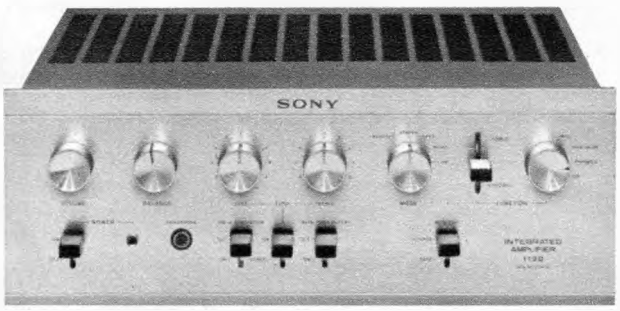
THE FISHER





Hi-Fi-Verstärker, Hi-Fi-Tuner, Hi-Fi-Receiver, Hi-Fi-Lautsprecher-Kombinationen – immer Maßstäbe für neue Werte in der Entwicklung der High-Fidelity. Kritische Fachleute und Musikliebhaber mit höchsten Ansprüchen wissen, was es bedeutet, wenn ein Hi-Fi-Stereo-Gerät den Namen FISHER trägt. Die Wiedergabequalität aller FISHER-Geräte entspricht der gleichen grundlegenden Norm: unabhängig vom Preis eine verzerrungsfreie stereophonische Wiedergabe und hohe Zuverlässigkeit im Betrieb. Teilweise machen nur Nuancen den Unterschied zwischen diesem, diesem oder diesem FISHER – damit das von Ihnen gewählte FISHER-Gerät nuanciert Ihren Erwartungen entspricht.

SONY®



Neben einer Vielzahl von international anerkannten Qualitätserzeugnissen für die Gebrauchselektronik, haben sich auch SONY Hi-Fi-Bausteine · Vierspur-Tonbandgeräte, Hi-Fi-Laufwerke, -Tonarme, -Verstärker, -Tuner und -Receiver · ihren Platz in der Weltspitzenklasse erobert. Nicht nur aufgrund der hervorragenden technischen Eigenschaften, sondern auch wegen der brillanten Formgebung.

hi fi 68 DÜSSELDORF

Auf der Hi-Fi 68 in Düsseldorf vom 30. 8. bis 3. 9. beraten Sie unsere Spezialisten auf Stand 131 in Halle D 1 in allen Fragen der Hi-Fi-Technik. Auf Wunsch senden wir Ihnen auch gern ausführliche Informationen.

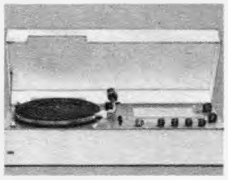
ELECTROACUSTIC GMBH
23 KIEL · Westring 425-429

Für hohe Ansprüche an Qualität und Form: Ein einzigartiges Programm von mehr als zwanzig aufeinander abgestimmten HiFi-Geräten. Komplette Anlagen aus einer Hand — für große und sehr große, für kleine und kleinste Räume.

Steuer- und Abspielgeräte

Braun Musikanlagen können aus Einzel-Bausteinen der «studio»-Reihe oder mit Kombinationsgeräten «audio» oder «regie» aufgebaut werden. Welche Bestückung gewählt wird, richtet sich u. a. nach den Möglichkeiten der Unterbringung, nach der Raumgröße, den Wünschen an Variabilität, den Ansprüchen an letzte Grade der Perfektion. Die Anlagen sind in dieser Übersicht nach wachsender Leistung und zunehmendem Bedienungskomfort geordnet. Alle Geräte übertreffen die HiFi Normen nach DIN 45 500.

audio 250



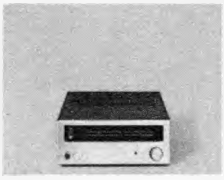
Steuergerät audio 250

Vereinigt in einem Gerät: Plattenspieler mit Shure Magnet-Tonabnehmer, Rundfunkempfangsteil für alle Wellenbereiche, volltransistorisierter Verstärker mit 2 x 15 W Dauerton-Ausgangsleistung. Hervorragende Empfangs- und Wiedergabe-Eigenschaften. Kompakte Flachbauweise. Einfache Bedienung von oben. DM 1780.–

studio 250

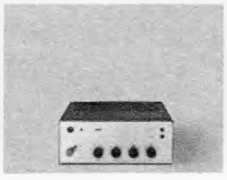
Plattenspieler PS 410

Gleiches Laufwerk wie in audio 250. Hohe Laufruhe und Drehzahlkonstanz. Umdrehungsgeschwindigkeit feinregulierbar. Tonarm kugelgelagert, mit Gegengewicht ausbalanciert. Auflagekraft von 1 Pond aufwärts einstellbar. DM 487.–



Empfangsteil CE 250

Volltransistorisierter UKW-Tuner mit hoher Empfangs-Empfindlichkeit und Trennschärfe für optimalen Stereo-Empfang. Automatische Stereo-Umschaltung und -Anzeige. Einschaltbare automatische Scharfabstimmung. DM 698.–



Verstärker CSV 250

Volltransistorisierter Stereoverstärker mit 2 x 15 Watt Dauerton-Ausgangsleistung. Übertragungsbereich 30 . . . 30 000 Hz, Klirrfaktor unter 0,5%. Klangregler getrennt für jeden Kanal. Lautstärkereglung wahlweise linear oder gehörrichtig. Vier Eingänge. Lautsprecheranpassung 4 Ohm. DM 698.–

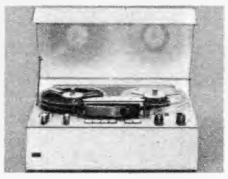
Neu: regie 500

Steuergerät regie 500

Tuner-Verstärker mit 2 x 25 (20) Watt Dauerton-Leistung bei 4 (8) Ohm Belastung. Übertragungsbereich 30 . . . 25 000 Hz, Klirrfaktor unter 0,5%. Wellenbereiche U, M, L. Empfangseigenschaften ähnlich CE 500. Regler wie bei CSV 500. Schaltbar: Scharfabstimmung, Ferritantenne, Filter, lineare Lautstärke.

Tonbandgeräte

Braun Tonbandgeräte sind in Technik und Form auf den hohen Standard der Steuergeräte abgestimmt. Sie haben Spitzenwerte in Frequenzumfang und Dynamik, in Verzerrungsfreiheit und Gleichlauf. Sie ermöglichen Aufnahmen und Wiedergaben in der Qualität professioneller Studiotechnik.



Tonbandgerät TG 502

Volltransistorisiertes Halbspurgerät mit 3 Köpfen für Aufnahme, Wiedergabe, Löschen; Synchronkopf nachrüstbar. Getrennte Aufsprech- und Wiedergabeverstärker. 3-Motoren-Laufwerk. Bandzugregelung durch Fühlhebel. Laufwerksfunktionen relaisgesteuert über leichtgängige Tipptasten. Pegelgleiche Vor-Hinterbandkontrolle. 4-kanaliges Mischpult. Multiplay schaltbar. Frequenzgang bei 19 cm 20 . . . 20 000 Hz. DM 2160.–

Tonbandgerät TG 502-4

Wie 502, jedoch mit zusätzlichem, wahlweise einschaltbarem $^1/_4$-Spur-Wiedergabekopf. DM 2270.–

Tonbandgerät TG 504

Viertelspurgerät mit sonst gleicher Ausrüstung wie TG 502. DM 1995.–

Lautsprechereinheiten

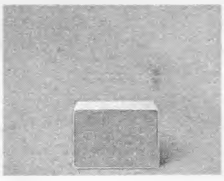
Braun Lautsprecher-Einheiten sind hochentwickelte Instrumente für eine ungefärbt naturgetreue Klangreproduktion. Ihr Tonumfang wächst mit wachsendem Gehäusevolumen, umfaßt aber auch bei der kleinsten schon alle wichtigen Oktaven des musikalischen Hörbereichs.

Die Zeile über den Abbildungen zeigt die empfohlene Zuordnung der Typen zu den Anlagen, bei der u. a. die Belastbarkeit der Boxen berücksichtigt ist.

audio 250	studio 250	Neu: regie 500
L 300, L 400, L 450-2, L 600, L 700-4	L 300, L 400, L 450-2, L 600, L 700-4	L 450-2, L 600, L 700-4, L 800

Kleinbox L 300

Zum Einstellen in ein Bücherfach o. ä., für kleine oder mittlere Räume. Untere Grenzfrequenz 40 Hz. DM 260.–



Regalbox L 400

Bei kleinem Volumen (ca. 6 Liter) hervorragende Klangreinheit. Kalottenhochtöner mit breiter Abstrahlung. DM 238.–

Flachbox L 450-2

Kann wie ein Bild an die Wand gehängt werden (Tiefe 11 cm). Untere Grenzfrequenz 33 Hz. Belastbarkeit 25 W. DM 320.–

Regalbox L 600

Klangstarke Einheit für mittlere Räume. Volumen 15 Liter. Belastbarkeit 30 W. Bereich von 30 bis 25 000 Hz. DM 460.–

Standbox L 700-4

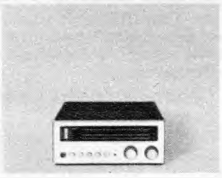
Größte Braun-Einheit für 4 Ohm Anpassung. Untere Grenzfrequenz 25 Hz. DM 580.–. Zubehör: Fußgestell.

BRAUN

studio 500

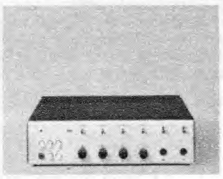
Plattenspieler PS 500

Präzisionslaufwerk mit ölhydraulisch gedämpfter Chassisfederung für optimale Stoß-Unempfindlichkeit. Dreifach ausbalancierter Tonarm. Wahlweise hydraulische oder Hand-Absenkung. Drehzahlfeinregulierung und Stroboskop. Abschaltbare automatische Endabschaltung. DM 750.–



Empfangsteil CE 500

Tuner für U, M, L (wahlweise K statt L). Getrennte Senderdrehknöpfe für UKW und AM. UKW-Empfangseigenschaften ähnlich CE 250: Empfindlichkeit 1 µV für 30 dB Rauschabstand, IHF-Selektivität über 50 dB. Eingebaute Ferritantenne. DM 995.–



Verstärker CSV 500

Volltransistorisierter Verstärker mit 2 x 40 W Dauerton-Leistung. Übertragungsbereich 10 . . . 35 000 Hz. Kanalgetrennte Regler für Klang und Pegel (Balance). Schaltbar: lineare Lautstärke, Filter, Präsenz, Seitenvertauschung. Lautsprecher-Anpassung 4 . . . 16 Ohm. DM 1460,–

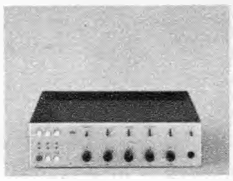
studio 1000

Plattenspieler PS 1000

Spitzenlaufwerk mit hohem Bedienungskomfort. Relaisgesteuerte Tipptasten für «Ein» und Tonarm-Absenken. Foto-elektrisch gesteuerte Endabschaltung. Gleichlaufschwankungen unter 0,1%, Rumpelgeräuschabstand über 64 dB. Tonabnehmersystem Shure «Hi-Track» M 75 E. DM 1350.–

Empfangsteil CE 1000

Vier-Wellenbereichs-Tuner für höchste Ansprüche. Scharfabstimmung abschaltbar mit Handberührungsautomatik. Schaltbar: Ferritantenne, Rauschunterdrückung, AM-Bandbreite. Klirrfaktor unter 0,5%. UKW-Empfindlichkeit 0,9 µV. Begrenzungseinsatz 1 µV. DM 2200.–



Verstärker CSV 1000

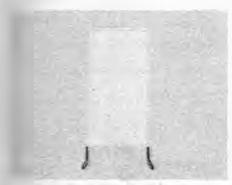
Transistorverstärker mit 2 x 55 W Dauerton-Leistung. Relaisgesteuerte Tasten für Betriebsartenwahl. Schalter für Hinterbandkontrolle, Filter, lineare Lautstärke, Präsenz, Endstufenabschaltung, Pseudostereophonie. Elektronisch einstellbare Basisbreite. Reglergruppe wie bei CSV 500. DM 2400.–

Tonbandgerät TG 550

Spitzengerät mit gleicher Kopfbestückung wie TG 502-4. Alle Laufwerksfunktionen fernsteuerbar. Gehäusetiefe wie «studio»-Bausteine. DM 2400.–

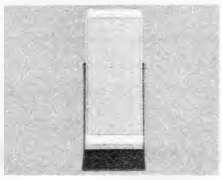
L 600
L 700-4
L 800
L 910

L 800
L 910
L 1000



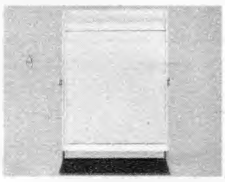
Standbox L 800

Dreiweg-Einheit, auch für größere Räume. Belastbarkeit 40 W. Sehr ausgeglichener, transparenter Klang. DM 840.– ohne Fuß.



Standbox L 910

Große Einheit mit 5 Systemen in 78 Liter Volumen. Untere Grenzfrequenz 20 Hz. Fußgestell zum Schwenken. DM 1500.– ohne Fuß.



Studio-Einheit L 1000

Lautsprecher für Großräume. Belastbarkeit 80 W. 13 Systeme, davon 4 (verstellbar) diffus strahlend. DM 3500.– mit Fuß.

HEATHKIT®

senkt ab sofort die Preise für:

IM-13 E

Service-Röhrenvoltmeter IM-13 E

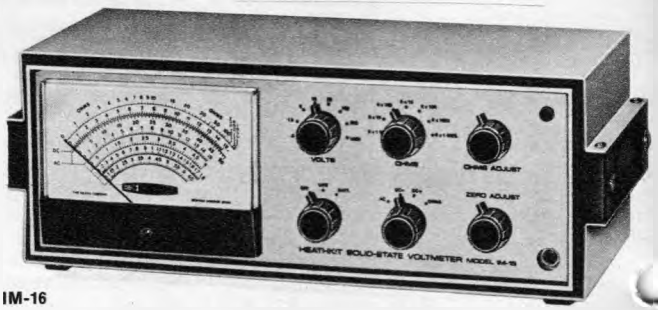
Je 7 AC- und DC-Meßbereiche von 0...1,5 V bis 0...1500 V (S.E.) · 7 Widerstandsmeßbereiche von 0,1 Ω bis 1000 MΩ · Eingangswiderstand bei DC 11 MΩ, bei AC 1 MΩ/30 pF. Meßgenauigkeit bei DC ± 3 %, bei AC und Ω ± 5 % · 200 µA-Drehspulinstrument mit 110°-Skala (Länge des Skalenbogens 130 mm) mit elektron. Überspannungsschutz, gesonderten Vss-Skalenteilungen für AC-Messungen und Einstellmöglichkeit zur Verschiebung des elektr. Nullpunktes auf Skalenmitte · Alle Regler und Schalter von außen zugänglich · Auf DC- und AC/Ω-Messungen umschaltbare Universal-Tastspitze · Schwenkbügel zur Montage unter Regalen an der Wand oder auf dem Arbeitstisch · Netzanschluß 110/220 V∼, 50—60 Hz · Stabiles Ganzmetallgehäuse · Abmessungen 290 x 125 x 110 mm · Deutsche Bau- und Bedienungsanleitung

Bausatz: jetzt nur noch **DM 225.—** **betriebsfertig:** jetzt nur noch **DM 350.—**

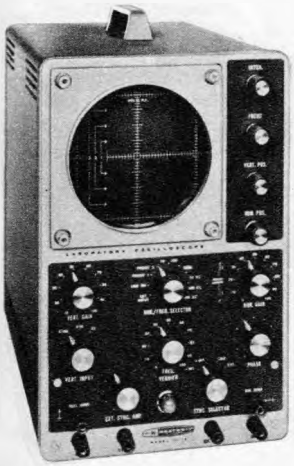
Transistor-Voltmeter IM-16

Ein transistorisiertes Voltmeter mit den Vorzügen eines hochohmigen Röhrenvoltmeters und der Handlichkeit eines Vielfachinstruments · Je 8 Gleich- und Wechselspannungs-Meßbereiche von 0...500 mV bis 0...1500 V bei 11 MΩ Eingangswiderstand · 7 Ohm-Meßbereiche von 0,2 Ω bis 500 MΩ · Meßgenauigkeit ± 5 % · Massepotentialfreier Eingang mit Si-FETs · Umschaltbare Tastspitze für AC/Ω- und DC-Messungen · 100 µA-Drehspulinstrument mit zweifarbiger 100°-Skala · Auf Netz- und Batteriebetrieb umschaltbar · Netzanschluß 120/240 V∼, 50—60 Hz, zenerstabilisiert · Batteriespannung 9 V · Eingebautes Batteriefach für eine 9 V Mikrodyn-Batterie · Abmessungen 187 x 162 x 412 mm · Gewicht 2,7 kg · Deutsche Bau- und Bedienungsanleitung erscheint in Kürze

Bausatz: jetzt nur noch **DM 295.—** **betriebsfertig:** jetzt nur noch **DM 399.—**



IM-16



IO-12 E

FS-Breitbandoszillograf IO-12 E

Y-Frequenzgang 3 Hz...5 MHz (± 1,5...— 5 dB), 8 Hz...2,5 MHz (± 1 dB) · Y-Empfindlichkeit 25 mVss/cm · Eingangsimpedanz max. 3,4 MΩ/12 pF · Anstiegszeit max. 0,08 µsec · X-Frequenzgang 1 Hz...400 kHz ± 3 dB · X-Empfindlichkeit 300 mVss/cm · Eingangsimpedanz 2,7 MΩ/21 pF · Kippfrequenzen von 10 Hz...500 kHz in 5 Stufen grob und durch zusätzlichen Feinregler stufenlos einstellbar · Eigen-, Fremd- und Netz-Synchronisation · Autom. Strahlrücklaufunterdrükkung · Zwischen 0 und 135° einstellbarer Phasenregler für Netzablenkung · Zwei Festfrequenzen für Bild und Zeile zum Abgleich von FS-Geräten · Helligkeits-Modulation · Z-Eingang · 1 Vss-Eichspannungsbuchse · 13-cm-Katodenstrahlröhre + 10 Röhren · Netzanschluß 110/220 V∼, 50—60 Hz · Abmessungen 450 x 340 x 220 mm · Deutsche Bau- und Bedienungsanleitung

Bausatz: jetzt nur noch **DM 495.—**
betriebsfertig: jetzt nur noch **DM 699.—***

* Abschirmzylinder DM 45.— * (einschl. Abschirmzylinder)

TA-16

Transistor-Gitarrenverstärker TA-16

Sinusleistung 40 W, Musikleistung 60 W · Zwei voll mischbare Eingänge mit je 2 Anschlußbuchsen für Solo- und Begleitinstrumente mit separaten Lautstärke-, Höhen- und Baßreglern · Eingebaute Tremolo-Vorrichtung mit stufenlos regelbarer Tremolo-Folge und -Amplitude · Eingebautes HAMMOND-Nachhallsystem mit stufenlos regelbarer Laufzeitverzögerung von 0,3 bis 3 Sek. · Tremolo- und Nachhalleffekt durch Fußfernschalter steuerbar · Zwei eingebaute JENSEN 30-cm-Spezial-Breitbandlautsprecher · Stabiles Koffergehäuse mit schwarzem Kunstlederbezug und Lautsprecherbespannung aus Synthetic-Material · Netzanschluß 110/220 V∼, 50—60 Hz · Netzteil mit 2 eingeb. Sicherungsautomaten · Abmessungen 750 x 475 x 255 mm · Gewicht 22 kg · Deutsche Bau- und Bedienungsanleitung erscheint in Kürze

Bausatz: jetzt nur noch **DM 695.—** **betriebsfertig:** auf Anfrage

HW-12 A

80-m-SSB-Mobiltransceiver HW-12 A

Abstimmbereich 3,6...3,8 MHz (80-m-Band) · Input 200 W P.E.P. · Eingangsempfindlichkeit 1 µV bei 15 dB S+N:N · ZF 2305 kHz · Trennschärfe 2,7 kHz bis — 6 dB, 6 kHz bis — 50 dB · Seitenbanderzeugung durch Quarz-Bandpaßfilter · Frequenzstabilität ± 200 Hz/Std. · Träger- und Seitenbandunterdrückung — 45 dB · NF-Ausgangsleistung 1 W · Umschalter für USB/LSB an der Frontplatte · Temperaturstabiler VFO · VOX- und PTT-Steuerung · Anti-VOX · S-Meter · Verzögerte AVC-Wirkung für optimalen SSB-Empfang · 14 Röhren · Einfacher Selbstbau durch gedruckte Schaltung und Kabelbaum-Verdrahtung · Stromversorgung bei Mobilbetrieb durch HEATHKIT-Spannungswandler HP-13, bei ortsfestem Betrieb durch HEATHKIT-Netzteil HP-23 E · Abmessungen 162 x 262 x 308 mm · Gewicht 4,9 kg

Bausatz: jetzt nur noch **DM 595.—*** **betriebsfertig:** auf Anfrage

* (einschl. Einbauhalterung für Mobilbetrieb)

Ausführliche technische Datenblätter (mit Schaltbild) dieser Geräte und den neuen HEATHKIT-Katalog 1968 mit über 180 weiteren interessanten Modellen zum Selbstbau und in betriebsfertiger Form erhalten Sie kostenlos und unverbindlich gegen Einsendung des anhängenden Abschnitts. Porto- und frachtfreier Versand innerhalb der Bundesrepublik und nach West-Berlin. HEATHKIT-Geräte und -Bausätze ab DM 100.— auch auf Teilzahlung. Die oben angegebenen Preise schließen die Mehrwertsteuer bereits ein.

Senden Sie mir bitte kostenlos den großen HEATHKIT-Katalog ○
Senden Sie mir bitte kostenlos Datenblätter für folgende Geräte ○
(Zutreffendes ankreuzen)

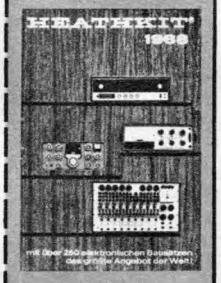
(Typen-Nr.) _____

(Name) _____

(Postleitzahl u. Wohnort) _____

(Straße u. Hausnummer) _____

F (Bitte in Druckschrift ausfüllen)



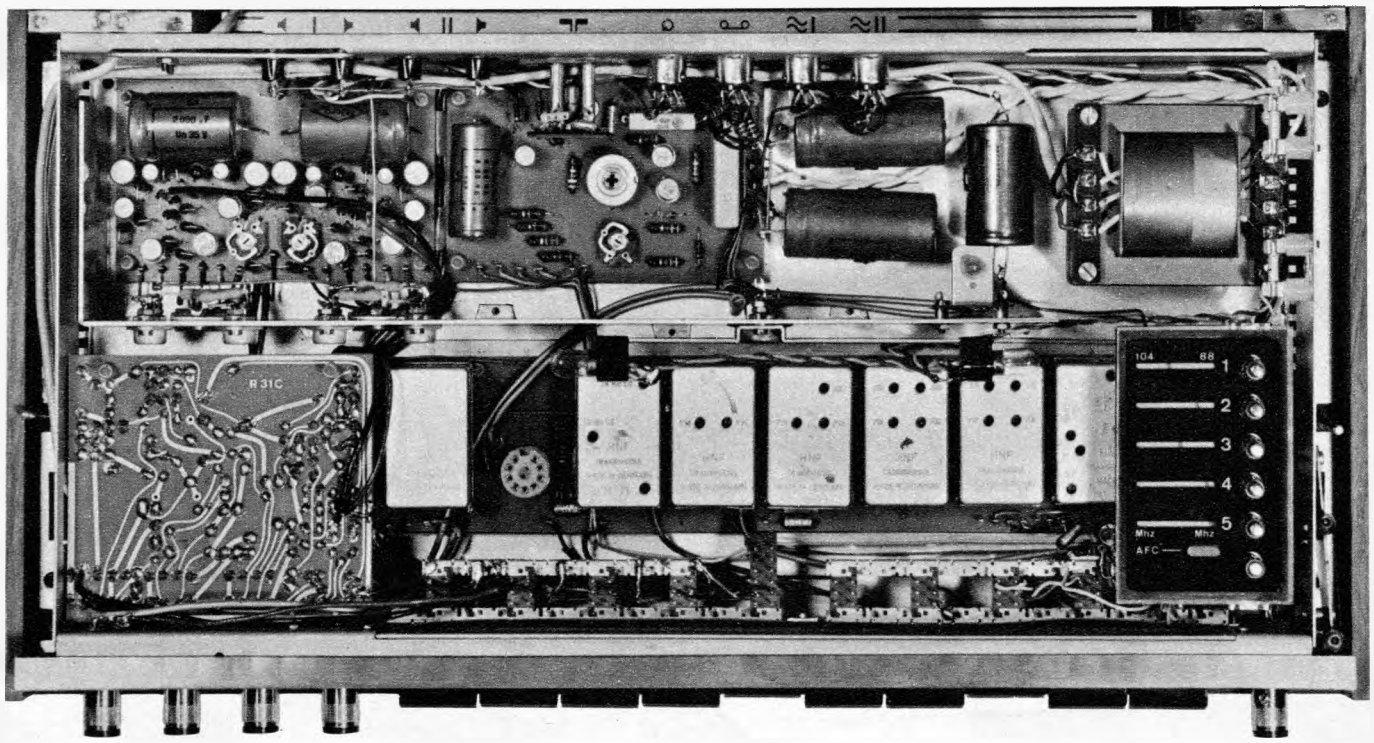
HEATHKIT

HEATHKIT-Geräte GmbH
6079 Sprendlingen bei Frankfurt/Main
Robert-Bosch-Straße 32-38, Postfach 220
Zweigniederlassung: HEATHKIT-Elektronik-Zentrum
8 München 23, Wartburgplatz 7
Schlumberger Overseas GmbH, **Wien XII,** Tivoligasse 74
Schlumberger Meßgeräte AG, **CH-8040 Zürich 40,** Badener Straße 333, Telion AG, **CH-8047 Zürich 47,** Albisrieder Str. 232

Die erfolgreiche Linie

Der Rundfunk-Tuner-Verstärker ARENA T 2400 ist ein HiFi-Baustein mit Empfangsteil und Wiedergabeverstärker in einem Gehäuse. Beste Empfangsqualität und hohe Ausgangsleistung zusammen mit jedem nur denkbaren Bedienungskomfort sind auf engstem Raum konzentriert. Durch Voll-Silizium-Transistor-Technik in allen Punkten besser, als nach DIN 45500 gefordert wird.

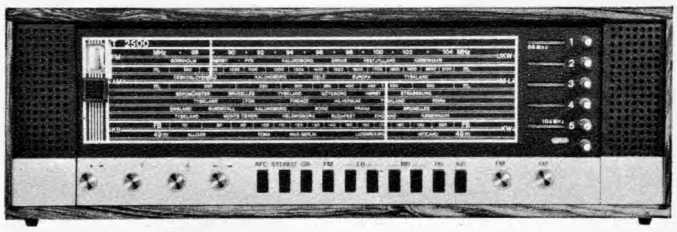
Wenn Sie wissen möchten, woher aus diesem extrem flachen Gerät die Leistung von 2 x 30 W (2 x 20 W Sinus) kommt, müssen Sie den Lautstärkeknopf drehen oder das Gehäuse öffnen.



Sie finden außer dem Verstärker einen hochwertigen UKW-Tuner darin sowie den Stereo-Decoder, den Pre-O-maten zum Vorwählen von 5 festeingestellten UKW-Stationen, den Scanner für schnellen Überblick über das gesamte UKW-Programm.

Außerdem finden Sie 8 ARENA-Module. Diese völlig geschlossenen Einheiten auf Stecksockeln in Streichholzschachtelgröße übernehmen 95 % aller Funktionen des Gerätes. Dadurch werden ARENA-Verstärker sehr betriebssicher und service-freundlich. Deshalb gibt ARENA 2 Jahre Garantie auf die Geräte.

Wenn Sie auf den Empfang von Kurzwelle (49-m-Band), Mittelwelle oder Langwelle nicht verzichten wollen, kommt für Sie der ARENA T 2500 in Frage.



Unverbindliche Richtpreise:
ARENA T 2400 DM 848.—
ARENA T 2500 DM 958.—
(zuzüglich 11 % Mehrwertsteuer)

Bitte besuchen Sie unseren Stand Halle D1/Nr. 115, auf der HiFi 68, Düsseldorf.

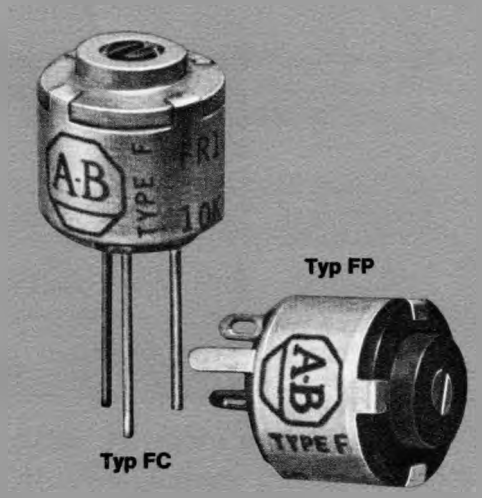
Vertrieb in Deutschland:

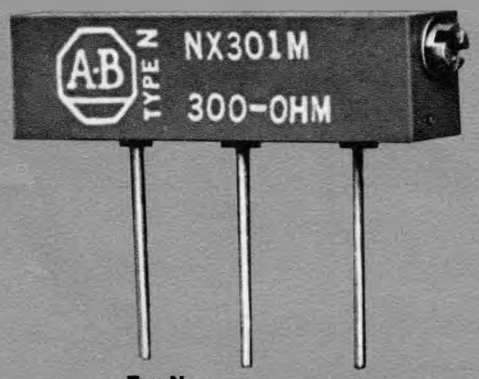
ARENA AKUSTIK GMBH **2 Hamburg 20 · Rainweg 6-8**
Tel. 48 35 44 Telex 02-15 655

ARENA
von HEDE NIELSEN

Potentiometer

einer jeden Bauart
und Preisklasse . . .

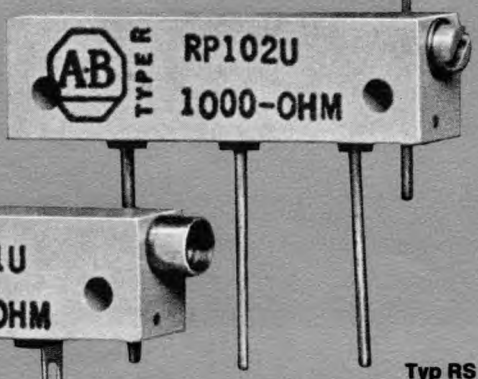




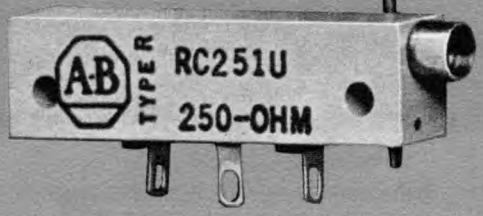
Typ N

Typ RH

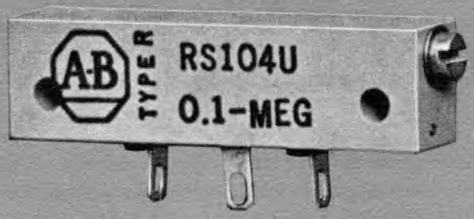
Typ RP



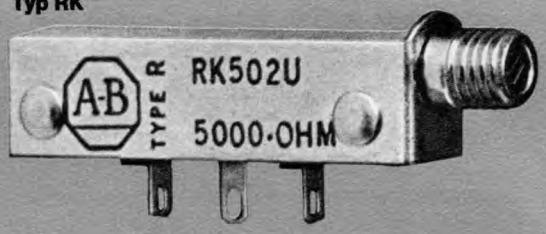
Typ RC



Typ RS

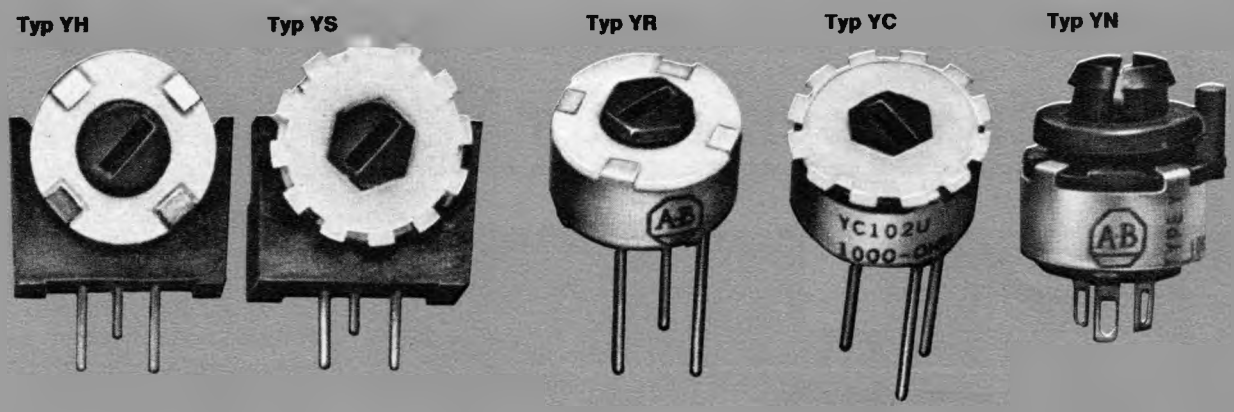


Typ RK

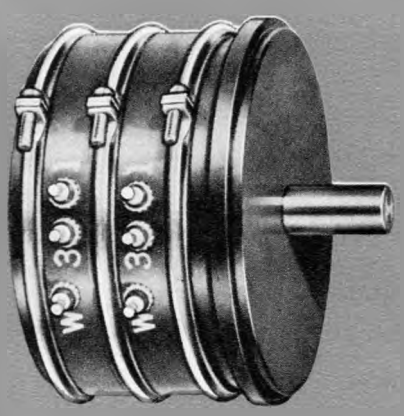


NEYE IST FÜR SIE DA!

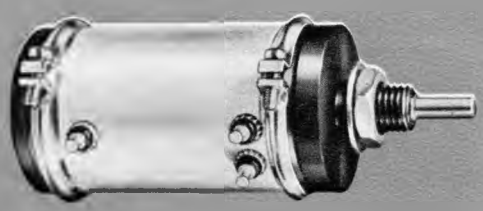
ALFRED NEYE-ENATECHNIK, 2085 Quickborn-Hamburg, Schillerstraße 14, Telefon 0 41 06/40 22-40 24



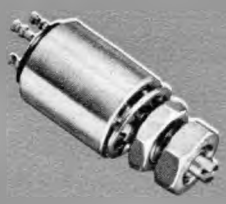
- Draht
- Kohleschicht
- Metallschicht
- Metalloxyd
- Konduktiv-Plastik



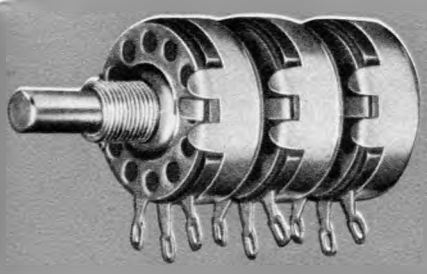
Typ 32 B 2

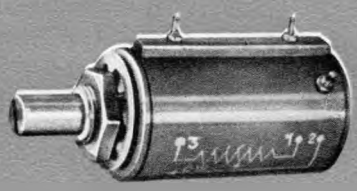


Typ 140 WB



Typ 8 WB





Typ RR 10

Typ 10 E

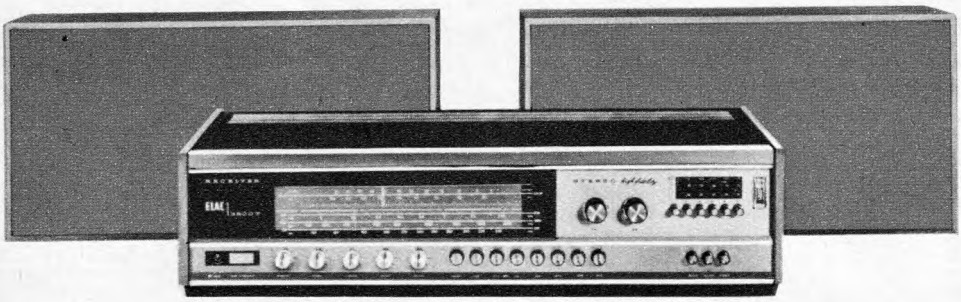
- Allen-Bradley
- Atohm
- Conelco
- Bliss-Gamewell
- JRM

Ein großes Programm mit weltbekannten Namen . . .
. . . Namen Ihres Vertrauens!

Fordern Sie bitte unter dem Stichwort „Potentiometer" unseren neuen Gesamtkatalog an.

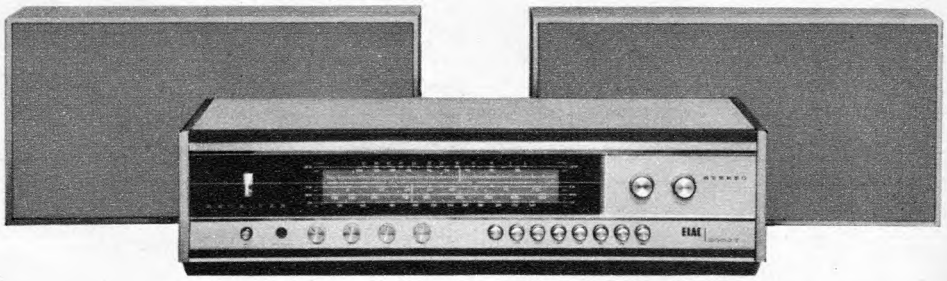
ELAC präsentiert auf der **Hi-Fi 68**

Hi-Fi-Stereo-Geräte der Weltspitzenklasse



Heim-Studio-Anlage ELAC 3200
Eine Heim-Studio-Anlage, die Hi-Fi-Qualität im besten Sinne des Wortes garantiert. Zu dieser erstklassigen Hi-Fi-Stereo-Anlage gehören der volltransistorisierte Receiver (2 x 35 Watt Hi-Fi-Stereo-Verstärker mit Rundfunkteil für alle Wellenbereiche) und zwei besonders flache Lautsprecherboxen, die ein einzigartig ausgeglichenes Klangbild vermitteln.

Heim-Studio-Anlage ELAC 2000
In komfortabler Ausführung präsentiert sich diese ausgezeichnete Heim-Studio-Anlage. Hi-Fi-Stereo-Verstärker (2 x 16 Watt) und Rundfunkteil mit allen Wellenbereichen sind als volltransistorisierter Receiver in einem modernen raumsparenden Flachgehäuse vereint. Vervollständigt wird diese Anlage durch zwei Lautsprecherboxen mit besonders flachen Gehäusen.



MIRACORD 50 H
Ein Hi-Fi-Stereo-Laufwerk der internationalen Spitzenklasse für Kenner meisterlicher Musik, die nach höchster Tontreue, nach wirklicher High-Fidelity suchen. Ein Hi-Fi-Laufwerk mit vielseitigem Bedienungskomfort und attraktiven - für den heutigen Stand der High-Fidelity richtungsweisenden - Merkmalen. Der international bekannte Formgestalter Hernandez gab diesem Hi-Fi-Laufwerk die klaren Konturen, die den harmonischen und funktionsbetonten Aufbau besonders deutlich machen.

MIRACORD 630
Ein Hi-Fi-Stereo-Laufwerk von hoher technischer und akustischer Perfektion, das die idealen Abmessungen eines kompakten Plattenspielers und den Bedienungskomfort großer Hi-Fi-Geräte in sich vereinigt. Die besonderen Kennzeichen wie allseitig ausbalancierter Präzisionstonarm mit hochwertigem Hi-Fi-Stereo-Magnet-Tonabnehmer, Tracking-Kontrolle, Antiskating-Einrichtung, Wechselautomatik, Drucktastensteuerung und Tonarmlift dürften in dieser Geräteklasse wohl einmalig sein.

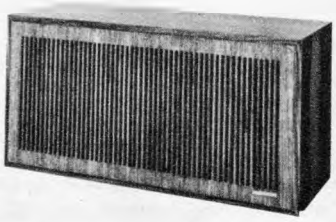
hi fi 68 DÜSSELDORF

Auf der Hi-Fi 68 in Düsseldorf vom 30. 8. bis 3. 9. beraten Sie unsere Spezialisten auf Stand 131 in Halle D 1 in allen Fragen der Hi-Fi-Technik. Auf Wunsch senden wir Ihnen auch gern ausführliche Informationen.

ELECTROACUSTIC GMBH
23 KIEL · Westring 425-429

Klangstarke Neuheiten von Isophon

HiFi-Neuentwicklungen im DRY SOUND-Programm:

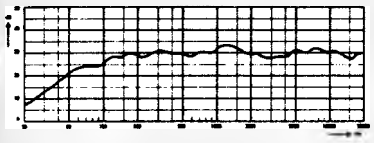


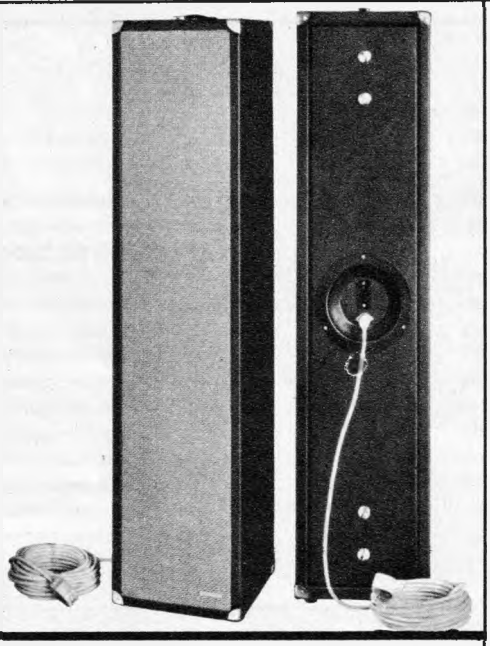
HiFi-Box HSB 15/8 15-Watt-Stereo

Diese Box muß als „groß" bezeichnet werden. Trotz kleiner Abmessungen und niedrigem Preis. Denn sie garantiert hochwertige Hi-Fi-Wiedergabe entsprechend DIN 45500. Je ein besonders ausgelegtes Tief- und Hochmittelton-system gliedern den Klang, geben ihn nuanciert und intensiv wieder. Anschlußfertig für Verstärker mit 4 bis 8 Ohm-Ausgängen.

Technische Daten:

Belastbarkeit:	15/25 Watt
Betriebsleistung:	2,1 Watt
Frequenzbereich:	45 bis über 20.000 Hz gem. DIN 45500

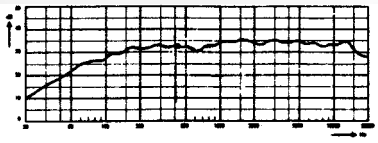




einer hochwertigen Wiedergabeanlage im Zeichen von HiFi gemäß 45500 dar. Ihre Lautsprecherkombination, bestehend aus 3 integrierten HiFi-Tieftonsystemen und einem auf die Tieftöner abgestimmten Hochmittelton-Lautsprecher, reproduziert klassische Musik ebenso naturgetreu wie Jazz oder Beat. Anschlußfertig für Verstärker mit 4 bis 8 Ohm-Aufgängen.

Technische Daten:

Belastbarkeit:	30/50 Watt
Betriebsleistung:	1,6 Watt
Frequenzbereich:	40 bis über 20.000 Hz gemäß DIN 45500



HiFi-Kompaktstrahler HKS 4060, eine ideale Kombination für jeden Verwendungszweck

Erste Spezial-Schallsäule für Gesangssolisten, zugleich ideale Lautsprecherkombination für naturgetreue Musikwiedergabe. Für Vokalisten in Bands und Combos – aber auch für Redner, Festsaalbeschallung sowie für den Einsatz im Freien entwickelte Isophon eine neuartige Lautsprecherkombination. HKS 4060 transportabel kann von naturgetreuer Musikwiedergabe individuell auf die Stimme des Interpreten umgeschaltet werden. Auch durch Fernbedienung! Das ermöglicht neue, faszinierende Klang-Effekte. Die Stimme gewinnt an Akzentuierung, Prägnanz – und Weite!
Bitte fordern Sie unseren ausführlichen Prospekt an.

Ausrüstung:

2 Tieftöner mit extrem weicher Membranaufhängung
2 Hochleistungsstrahler
2 Hochmittelton-Lautsprecher
1 Fernschaltung mit 10 m Kabel
1 Umschalter an der Schallsäule

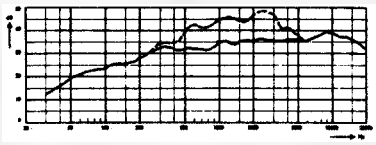
Technische Daten:

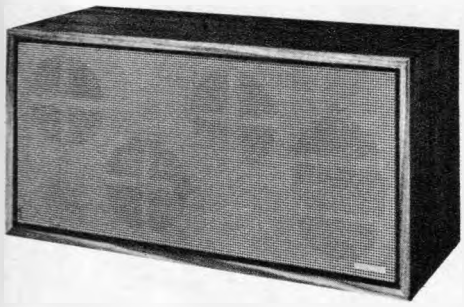
Belastbarkeit:	25/40 Watt*
Belastbarkeit:	40/60 Watt**
Betriebsleistung:	1,6 Watt*
Betriebsleistung:	3 Watt**
Frequenzbereich:	60 bis 20.000 Hz**

(mit starker Überbetonung der Sprachfrequenzen im Bereich von 500–40000 Hz um ca. 10 db)

* = Schalterstellung normal für reine Musikwiedergabe

** = Schalterstellung mit rotem Punkt für spezielle Gesangs- und Sprachwiedergabe





HiFi-Studio-Box HSB 30/8 30-Watt-Stereo

Diese Studio-Box stellt einen die naturgetreue Klangwiedergabe bestimmenden Baustein und krönenden Abschluß in

Isophon-Werke GmbH
1 Berlin 42,
Eresburgstr. 22–23,
Abt. V

Bitte besuchen Sie uns auf der HIFI 68 in Düsseldorf, Halle C 1, Stand-Nr. 167

Mikrofonbau GmbH

Neckarelz

MB C 520 STUDIO

TRANSISTOR-KONDENSATOR-MIKROFON

Nierenförmige Richtcharakteristik. NF-Verstärker mit Feldeffekt-Transistor als Eingangsstufe. Silizium-Transistor in Emitterschaltung als Ausgang Stabilisierungsschaltung hält Empfindlichkeit des Mikrofons bei sich ändernder Batteriespannung weitgehend konstant. Ein-/Aus-Schalter für Batterien.

Daten im Katalog, Seite 4.

MB C 510 STUDIO

TRANSISTOR-KONDENSATOR-MIKROFON

Kugelförmige Richtcharakteristik. Im Aufbau wie MB C 520. Das jedem Mikrofon beigefügte Meßprotokoll ist Ihre schriftliche Garantie für die außergewöhnliche Leistung dieser Hi-Fi-Bausteine. Vergleichen Sie Preise und Daten, Sie werden nach Prüfung dieser und nach einer Hörprobe unsere Angaben bestätigt finden.

Daten im Katalog, Seite 4.

MB C 527

TRANSISTOR-KONDENSATOR-MIKROFON

Nierenförmige Richtcharakteristik. Ein außergewöhnlich preiswertes Kondensator-Mikrofon, speziell für Musiker- und Hi-Fi-Anlagen. Die Empfindlichkeit dieses Mikrofones wurde dem Verwendungszweck entsprechend ausgelegt. Prüfen Sie die Daten, der Preis liegt richtig. Batterieteil mit Ein-/Aus-Schalter.

Daten im Katalog, Seite 6.

MB 301

DYNAMISCHES BÄNDCHENMIKROFON

Nierenförmige Richtcharakteristik. Wenn Sie sich spezialisieren, wenn Sie höchste Anforderungen stellen, wenn Sie in Räumen mit akustisch ungünstigen Bedingungen arbeiten, dann hören Sie es an der Wiedergabequalität, daß Sie mit dem MB 301 doch noch gezielter aufgenommen haben.

Daten im Katalog, Seite 8.

MB 215

DYNAMISCHES TAUCHSPULENMIKROFON

Nierenförmige Richtcharakteristik. Wenn es bei Außenaufnahmen „hart" zugeht, wenn ein hochwertiges Mikrofon mehr als unsanft behandelt wird, dann greifen Sie zu dem in großen Stückzahlen bewährten MB 215. Seine Widerstandsfähigkeit ist bewiesen. Das Original-Meßprotokoll wird jedem Mikrofon beigefügt.

Daten im Katalog, Seite 10.

MB 115

DYNAMISCHES TAUCHSPULENMIKROFON

Kugelförmige Richtcharakteristik. Ein neues Studiomikrofon, das die hohen Anforderungen, die von Rundfunk- und Fernsehstudios sowie den Könnern unter den Amateuren an ein Mikrofon mit kugelförmiger Richtcharakteristik gestellt werden, voll erfüllt. Ein modernes Mikrofon zu erschwinglichem Preis.

Daten im Katalog, Seite 16.

MB K 600

DYNAMISCHER STEREOKOPFHÖRER

Hi-Fi-Studioqualität, absolute Spitzenklasse, so lauten die Beurteilungen dieses MB-Kopfhörers, der in kurzer Zeit seinen Markt erobert hat. Hier gibt es nur eine Möglichkeit zu überzeugen, und zwar das Hören mit ihm.

Daten im Katalog, Seite 22.

MB K 68

DYNAMISCHER STEREOKOPFHÖRER

Er ist preiswerter als der MB K 600. Trotzdem gehört er in die Spitzenklasse. Seine Verkaufserfolge bestätigen uns, daß es sehr viele anspruchsvolle Hi-Fi-Kenner unter den „Kopfhörern" gibt. Wenn Sie dazu zählen, hören Sie mit dem MB K 68, er ist eben doch auch Spitzenklasse.

Daten im Katalog, Seite 24.

Anfragen an:

Mikrofonbau-Vertrieb GmbH, 683 Schwetzingen, Postfach 59

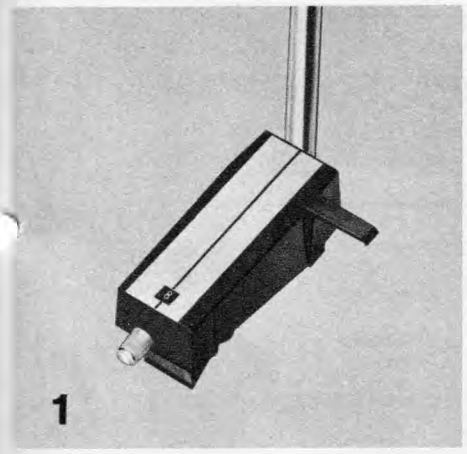
2020

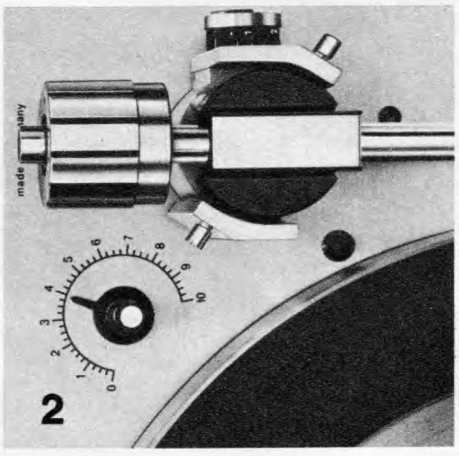
PE 2020, das HiFi-Gerät der Spitzenklasse mit den exklusiven technischen Merkmalen, die jedem Wunsch gerecht werden:

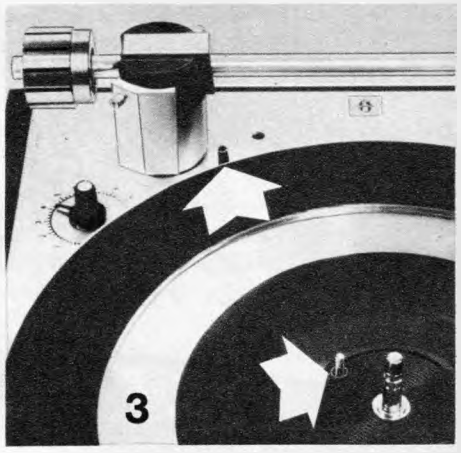
1. Vertikale Spurwinkelverstellung des Abtastsystems für optimale Wiedergabe
2. Kombinierte Einstellung von Auflagedruck und Antiskating
3. Automatische Plattengrößeneinstellung über 2 Fühlstifte

Und das finden Sie beim PE 2020 selbstverständlich auch:

Mitlaufende Spielerachse – Tonarmlift für Spieler- und Wechslerbetrieb, besonders behutsam, extrem plattenschonend - in allen Bewegungsebenen ausbalancierter Rohrtonarm - extrem niedrige Tonarmreibung durch Feinstkugellager - elastisch angekoppeltes Gegengewicht - einschiebbarer Tonkopf für alle Systeme der 1/2" Norm - Drehzahlfeinregulierung - schwerer, ausgewuchteter Plattenteller mit 291 mm ⌀ - selbststabilisierende Stapelachse für Wechslerbetrieb.







Bedeutende Fachzeitschriften, wie zum Beispiel „HiFi-Stereophonie", „Funktechnik", „Audio"/USA, „Hi-Fi-Stereo Review"/USA, bestätigen in ihren ausführlichen Testberichten, daß die technischen Daten in allen Werten die Forderungen der Norm 45 500 weit übertreffen.

PE 2020 ist das HiFi-Gerät des anspruchsvollen Musikfreundes, des erfahrenen Technikers und des modernen Raumgestalters. Ein Hi-Fi-Gerät, das die Maßstäbe von gestern vergessen läßt.

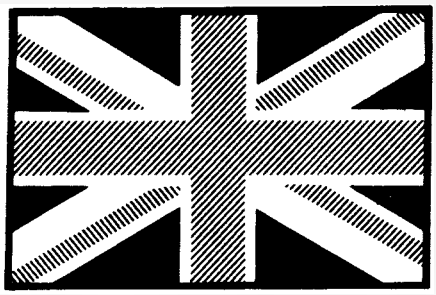
PE

Unser Sonderprospekt A mit ausführlichen technischen Angaben steht Ihnen auf Anforderung gerne zur Verfügung.

Perpetuum-Ebner
7742 St. Georgen/Schwarzwald

hifi 68 Düsseldorf: Halle D 1, Stand 102

BRITISH AUDIO



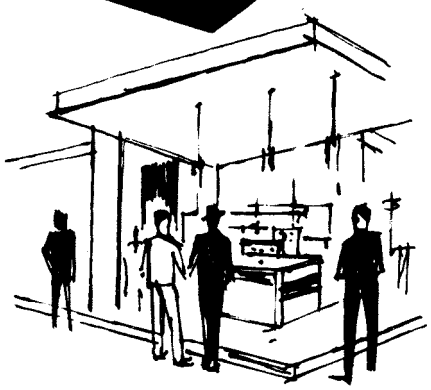
FÜHREND IN QUALITÄT, GESTALTUNG UND LEITUNG

HI-FI 68 INTERNATIONALE AUSTELLUNG UND FESTIVAL, DÜSSELDORF

HALLE D.1

FORTLAUFENDE VORFÜHRUNGEN UNTER IDEALEN AKUSTIKBEDINGUNGEN

ANLAGEN ZUM ANSEHEN UND ANHÖREN



INFORMATION UND BERATUNG

In jeder einzelnen der britischen Hi-Fi-Anlagen spiegelt sich das über Jahrzehnte erworbene Wissen, die Erfahrung und das Verstehen der heutigen Käuferwünsche wider. Die fortschrittlichsten Techniken werden angewandt, um die eigenen vier Wände zu einem Konzertsaal werden zu lassen, und es steht ein umfassendes Angebot verschiedener Ausführungen und Preislagen zur Auswahl. Sie werden sofort verstehen, warum britische Hi-Fi eine so große Begeisterung bei Musikliebhabern auf der ganzen Welt erweckt hat.

Armstrong
Celestion
Connoisseur
DECCA
Ferrograph
GOLDRING
JORDAN WATTS
KEF
LEAK
LOWTHER
QUAD
RADFORD
ROGERS
TANNOY
TRD
WHARFEDALE

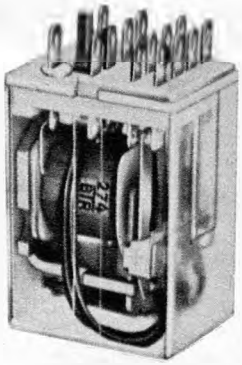
Hier finden Sie die Spitzenerzeugnisse von British Audio

Tonabnehmer
Keramisch-Stereo STC 482

Spezial-Systeme
Dynamische Mikrofone
Nieren-Charakteristik
Studio-Qualität
MDS 20 NST

F + H SCHUMANN
GMBH
Piezo · Elektrische Geräte
4051 Hinsbeck/Rhld.
Wevelinghoven 30
Post Lobberich · Postbox 4

Ein neues Klappanker-Kleinrelais


Best.-Nr. 274

Steckbar in Fassungen für gedruckte Schaltungen, für Gleichstromerregung 6–110V, 4 Umschaltkontakte 127 V, 2 Ampere

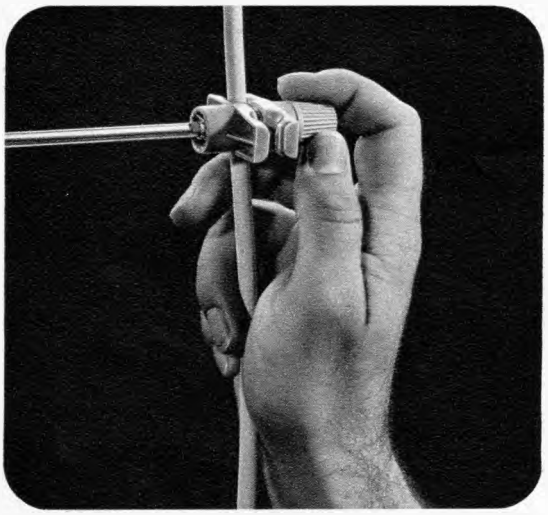
Abmessung ohne Fassung: Breite 21,5, Höhe 28, Länge über alles 45 mm

Bitte fordern Sie Unterlagen und Muster an.

Benötigen Sie andere Relaistypen?
... Dann fragen Sie uns.

Badische Telefonbau
A. Heber, 7592 Renchen/Baden
Tel. (0 78 43) 2 46 + 4 14, FS 07 525 020

Sie brauchen nur Janus-Niederführungsmaterial verwenden. Dann können Sie Antennenkabel mit einer Hand verlegen, weil der Isolierkopf nicht abgeschraubt werden muss. Wissen Sie etwas Praktischeres?



Der Janus-Isolierkopf öffnet und schließt sich nach dem Parallelschraubstocksystem. Koax-, Band- oder Schlauchkabel kann verlegt werden. Kleine Spitzen in der Kabelführung halten das Kabel rutschsicher. Janus-Material gibt es zur Befestigung am Mast, in Holz, Balken und Mauerwerk, an der Dachpfanne oder Dachrinne.

WILHELM SIHN JR. KG.
7532 Niefern-Pforzheim · Postfach 89 · Ruf (07233) 851

Bitte fordern Sie ausführliche Unterlagen und ein Musterteil.

Name _____
Ort _____
Straße _____

Technisch erprobt für exaktes Arbeiten

9 R-59 DE

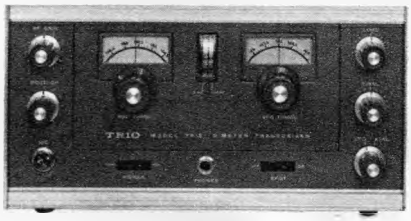
Modell 9 R-59 DE

8-Röhren-Superhet-Empfänger mit mechanischem Filter und Produktdetektor für klaren SSB-Empfang

- Durchgehender Bereich von 550 kHz bis 30 MHz und geeichte Skalen über den gesamten Bereich
- Das Gerät besitzt auf den Amateurbändern Eichmarken, die sich auf der Spreizskala wiederholen und hier kann der Frequenzbereich dann direkt abgelesen werden
- Ein mechanisches Filter bewirkt erstklassige Trennschärfe
- Eine HF-Stufe sorgt für hohe Empfindlichkeit und Trennschärfe
- Frequenzbereiche: 550 kHz bis 30 MHz (4 Bänder)
- Empfindlichkeit: 2 µV für 10 dB Signal/Rausch-Verhältnis bei 10 MHz
- Trennschärfe: ± 5 kHz bei –60 dB, ± 1,3 bei –6 dB, mechanisches Filter eingeschaltet
- Sprechleistung: 1,5 Watt
- Maße: etwa 37,5 cm x 17,5 cm x 25 cm

Sämtliche technische Daten fordern Sie bitte bei Ihrem Fachhändler an.

JR-500 SE



TR-2 E

Modell JR-500 SE

Vollständig bequarzter SSB-Doppel-Superhet-Empfänger mit mechanischem Filter

- Bequarzt für den Empfang von Eichwellensendungen. Auch das 10-m-Amateurband ist bequarzt.
- Ein vollwertiger SSB-Empfänger
- Überragende Stabilität durch bequarzten ersten Oszillator und einen zweiten Überlagerer
- Frequenzbereiche: 3,5 MHz bis 29,7 MHz (7 Bänder)
- Hohe Empfindlichkeit: besser als 1,5 µV für 10 dB Signal/Rausch-Verhältnis bei 14 MHz
- Hohe Trennschärfe: ± 2 kHz bei –6 dB, ± 6 kHz bei –60 dB

Modell TR-2 E

2-Meter-Sende-Empfänger mit Netzteil und VFO

- Das Gerät enthält einen Netzteil für 117/220 V Wechselstrom und 12-V-Batterieanschluß, weshalb es auch für Mobilbetrieb geeignet ist
- Frequenzbereich: 144–148 MHz AM
- Hohe Empfindlichkeit: 1 µV für 10 dB Signal/Rausch-Verhältnis bei 145,5 MHz
- Empfänger: Dreifach-Super mit Nuvistor-Eingang und Störbegrenzer. NF: Ausgangsleistung etwa 1,5 W
- Sendeleistung: etwa 10 Watt

TRIO

hergestellt von TRIO Corporation, Tokyo, Japan

Import und Vertrieb für

TRIO-COMMUNICATIONS-Geräte, MULTITECHNIK GmbH

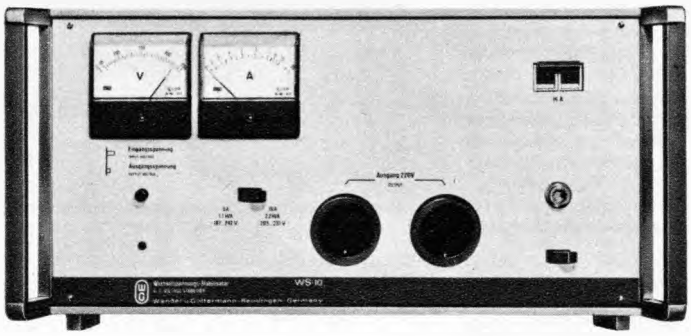
424 Emmerich/Rhein, Grenzweg 11

220 V~ ±0,01 %*

Anschließen, einschalten, vergessen . . . .

und nicht nachdenken, welche Art Gleichrichter die angeschlossenen Verbraucher enthalten. Die echte Effektivwert-Stabilisierung und der extrem niedrige Eigenklirrfaktor des WS-10 machen Anpassungsüberlegungen überflüssig.**
Anschließen, einschalten, vergessen – so werden seit 15 Jahren unsere Wechselspannungs-Stabilisatoren behandelt. Ihre Zuverlässigkeit erlaubt es. Unser bewährtes Schaltungsprinzip (DBP 1053631) + 15 Jahre Erfahrung + moderne Silizium-Halbleitertechnik sind im neuen Wechselspannungs-Stabilisator WS-10 vereinigt.

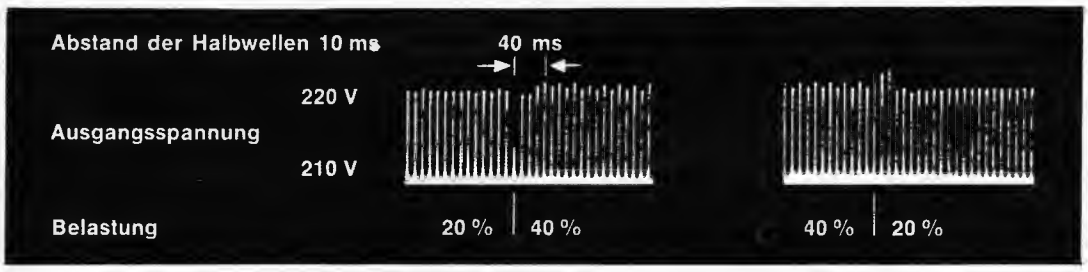
* Typischer Wert. bei jeder Last und Netzspannungsschwankungen im Bereich –15 % bis +10 %. ** Fordern Sie unsere Technische Information S12 an.



Seine Vorteile: Echte Effektivwert-Stabilisierung, großer Netzfrequenzbereich, extrem niedriger Eigenklirrfaktor, kleine Regelzeitkonstante. Parallelbetrieb ohne Ausgleichsdrossel, Überspannungsschutz, 19-Zoll-Einschub.

Ausgangsspannung		220 V
Abweichung im gesamten Netzspannungs-, Netzfrequenz- u. Lastbereich		≤ ± 0,1 %
Max. Ausgangsleistung, cosφ = 0,8 bis 1 (induktiv)	1,1 kVA	2,2 kVA
Max. Ausgangsleistung, cosφ = 0 bis 0,8 (induktiv)	0,9 kVA	1,8 kVA
Netzspannungsbereich, umschaltbar	187 bis 242 V	202 bis 231 V
Netzfrequenzbereich		45 bis 55 Hz
Eigenklirrfaktor (50 Hz)	≤ 1,5 %	≤ 0,8 %
Regelzeitkonstante		ca. 0,04 s
Ausregelzeit auf < 0,1 % Abweichung		ca. 0,15 s

Diese Daten sind Garantiewerte, keine typischen Werte! Das besonders günstige Regelverhalten zeigt das folgende Oszillogramm.



Weitere Geräte aus unserem Lieferprogramm bewährter Wechselspannungs-Stabilisatoren:

Einphasige Wechselspannungen:	WS-6 0,5/1 kW	WS-30 3 kW	WS-50 5/10 kW
Dreiphasig verkettete Spannungen:	DS-6 1,4 kW	DS-10 3 kW	DS-30 8,5 kW

Nennen Sie uns die geforderte Ausgangsleistung, Sie erhalten dann ausführliche Unterlagen
Für netzstoßfreie Stabilisierung empfehlen wir Umformer der WSU-Typenreihe bis 10 kW

S 6808

Wandel u. Goltermann

7410 Reutlingen, Postfach 259, Telefon 07121/226, Telex 0729-833 wugd

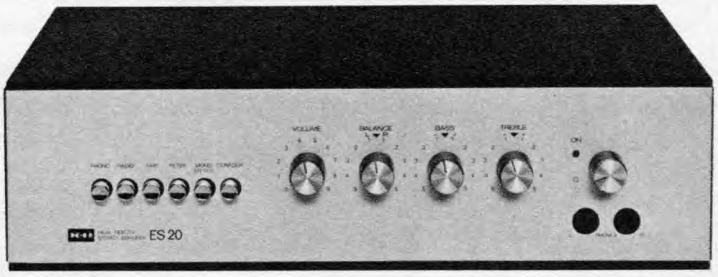
Vertretungen und Technische Büros: Berlin, Frankfurt, Hamburg, Köln, München, Reutlingen, Stuttgart

ES 20 + ET 20 + TL 20

Neue supermoderne Bausteine mit technischen Daten, welche die HiFi-Norm nach DIN 45500 weit übertreffen

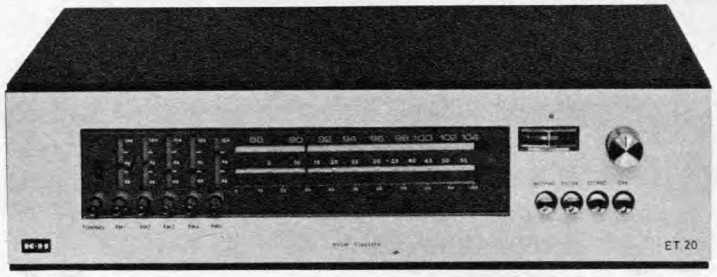
ES 20

Höchste Wiedergabe-Qualität und unbedingte Zuverlässigkeit kennzeichnen unseren neuen Stereo-Verstärker. Im Testbericht der Zeitschrift HiFi-Stereophonie schreibt der bekannte Verstärker-Fachmann Ing. Diciol: „Der Firma Klein + Hummel ist es gelungen, mit dem ES 20 das Marktangebot um einen preisgünstigen HiFi-Verstärker zu erweitern, der die Mindestforderungen der DIN 45500, Blatt 6, in allen Punkten mit Sicherheit übertrifft. Musikleistung 2 × 45 Watt / Dauertonleistung 2 × 30 Watt / Leistungsbandbreite 20 Hz bis 20 kHz/Klirrfaktor 0,3% bei 2 × 30 W/ Frequenzgang 20 Hz bis 20 kHz – 0,5 dB / Phono-Empfindlichkeit 2,4 mV / Phono-Fremdspannungsabstand 60 dB / Kanaltrennung 50 dB / Kopfhörer-Anschluß / Schutzschaltung gegen Überlastung der Endstufen / 20 Silizium-Transistoren, darunter die für ihre Robustheit weltbekannten Leistungs-Transistoren 2N3055.
Übersichtlicher stabiler Aufbau mit hochwertigsten Bauelementen. Leistungs-Garantie. Prüfbericht der Phys. Techn.Bundesanstalt wird auf Wunsch vorgelegt



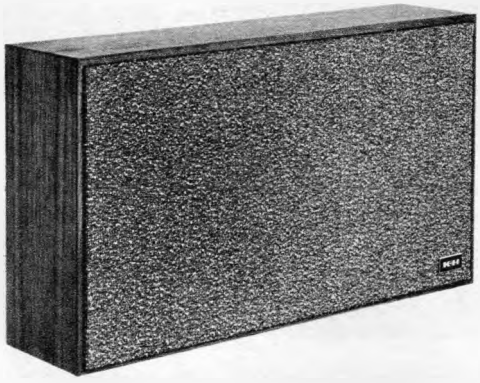
ET 20

Ein neuer Stereo-Tuner der sich durch überragende Wiedergabe-Qualität, hohe Empfangsleistung und Bedienungskomfort auszeichnet. Senderwahl durch Handabstimmung und automatisch Bis zu 5 Sender können gespeichert und durch Tastendruck gewählt werden. Hohe Frequenzkonstanz durch stabilisierte Stromversorgung. Selbst bei Netz-Unterspannung ist ein Nachstimmen nicht erforderlich. Stereo-Filter für rauscharmen Stereo-Weitempfang. Abschaltbare Rauschsperre (Muting). Ausgänge für Verstärker und Tonbandgeräte. Neue Decoder-Schaltung.
Hauptdaten für 40 kHz Hub:
Empfindlichkeit MONO 1 Mikrovolt, STEREO 10 Mikrovolt/Klirrfaktor MONO 0,2%, STEREO 0,7%/Geräuschspannungsabstand MONO 65 dB, STEREO 55 dB/NF-Frequenzgang 20 Hz bis 15 kHz ±0,5 dB/Kanaltrennung 43 dB/Filter für 19 kHz, 38 kHz und 114 kHz/Ausgang 0,7 V bei 6 kOhm Innenwiderstand/Pegelregler zur Anpassung an alle Verstärker/41 Halbleiter darunter 8 Varacor-Dioden, 3 Feldeffekt-Transistoren, 2 Integrierte Schaltkreise/ 4 abgestimmte HF-Kreise, 10 ZF-Kreise
Die HiFi Norm nach DIN 45500 wird ebenso wie beim Verstärker ES 20 weit übertroffen



TL 20

. . . . die beste HiFi Flachbox die wir je bauten. In Verbindung mit dem Stereo-Verstärker ES 20 entsteht die Illusion des Originalklangs. Bässe, Mitten und Höhen sind im akustischen Gleichgewicht, kein Bereich wird bevorzugt oder benachteiligt, alle Programme und Instrumente werden von dieser Box vollendet wiedergegeben. Bei der Entwicklung des Baß-Lautsprechers wurden neueste Erkenntnisse des physikalischen Zusammenwirkens von Gehäuse-Volumen, Eigenresonanz, Dämpfungsfaktor und Luftspaltinduktion berücksichtigt. . . . die Baß-Abstrahlung beginnt bereits ab 30 Hz. Der Hochton-Lautsprecher mit Dom-Membran strahlt hohe und höchste Frequenzen nach allen Richtungen gleichmäßig ab. Die Box kann liegend, stehend oder an der Wand hängend betrieben werden. . . . stets wird die HiFi Norm nach DIN 45500 bei weitem übertroffen.
Übertragungsbereich 40 Hz bis 25 kHz/ Grenzbelastbarkeit 40 Watt/Nennbelastbarkeit 30 Watt/Anschlußwert 6 Ohm für 4 und 8 Ohm Ausgänge/Richtcharakteristik 90 Grad bei 10 kHz, vertikal und horizontal/Aufhängemöglichkeit/Echtes Edelholzgehäuse Nußbaum natur (auf Wunsch auch in Schleiflack weiß und rot)/Lieferung als Stereo-Paar



K+H

Verlangen Sie ausführliche Druckschriften von

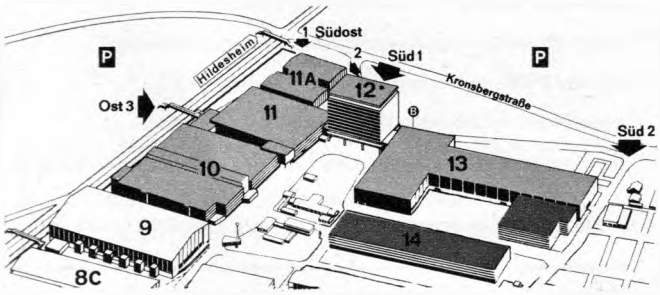
KLEIN + HUMMEL · 7301 KEMNAT · Postfach 2 · Telefon Stuttgart 25 32 46

Wir stellen aus: PHOTOKINA 1968, Halle 10, Gang C, Stand 12

110000 qm für die Elektrotechnik in Hannover

Während die Hannover-Messe des Jahres *1969*, was die Elektrotechnik betrifft, noch etwa im gleichen Rahmen wie bisher organisiert sein wird, steht, wie schon früher berichtet, ab *1970* eine vollständige Neuordnung der wesentlich erweiterten Ausstellungsfläche bevor. Im *Bild* ist der Südostteil des Messegeländes skizziert, wie er sich ab Frühjahr 1970 darbieten wird. Stark schraffiert erkennt man die Erweiterungen: einen zweigeschossigen Anbau an Halle 13 mit einer zusätzlichen Ausstellungsfläche von 5800 qm und die anstelle der abgerissenen Halle 1 errichtete neue zweistöckige *Halle 14;* sie bietet netto 20 600 qm Fläche (Halle 1 steht 1969 zum zweiten und letzten Male der Prüf-, Meß- und Regeltechnik zur Verfügung). Aus der Skizze ist ferner zu entnehmen, daß die provisorischen Anbauten an Halle 11 A, respektlos auch „Pferdeställe" (Halle 11 B) genannt, 1970 nicht mehr bestehen.

1970 wird es möglich sein, nicht nur zahlreiche neue Aussteller aus den Fachgebieten Elektrotechnik und vor allem Elektronik aufzunehmen, sondern auch eine z. T. neue Verteilung bei strafferer Zusammenfassung vorzusehen. Gravierender Punkt der Neuordnung: Die Rundfunk-, Fernseh-, Phono- und Antennen-Industrie belegt das Erdgeschoß der Halle 11 (wie bisher) und zusätzlich Halle 11 A; das Obergeschoß von Halle 11 wird von Firmen der Fachrichtung Elektronik geräumt und der Sparte Lampen und Leuchten zugeschlagen, die bisher dort schon teilweise Fuß gefaßt hatte, vornehmlich aber das Messehaus 12 bevölkert. Die Branchenverteilung soll 1970 wie folgt aussehen:



Der Südostteil der Hannover-Messe im Jahre 1970. Halle 13 bekommt einen zweistöckigen Anbau, Halle 1 ist abgerissen und durch einen zweistöckigen Neubau (Halle 14) ersetzt; er steht ebenfalls der Elektrotechnik bzw. Elektronik zur Verfügung

Halle 10: Motoren, Kleintransformatoren, Stromrichter, Akkumulatoren, Primärelemente und Batterien, Schaltgeräte mittlerer und kleiner Leistung, Kabel, Leitungen, Drähte, galvanotechnische und elektromagnetische Einrichtungen und Geräte, Wickelmaschinen, Ultraschallanlagen, Löteinrichtungen, Elektro-Installationsmaterial, akustische und optische Warn-, Sicherungs- und Rufanlagen, Elektro-Haus- und -Wirtschaftsgeräte, elektrische Betriebsausrüstungen für Fahrzeuge.

Halle 11 Erdgeschoß, Halle 11 A: Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräte, Empfangsantennen.

Halle 11 Obergeschoß und Messehaus 12: Leuchten, Lampenschirme, Beleuchtungsglas, elektrische Glühlampen und Entladungslampen.

Halle 13: elektrische Maschinen (Motoren, Generatoren, Umformer usw.), Leistungstransformatoren, kerntechnische Anlagen, Stromrichter, Starkstromkondensatoren, Schalt- und Steuerungsanlagen, Hoch- und Niederspannungsschaltgeräte, Elektro-Wärmegeräte, Fahr- und Freileitungsarmaturen, Anlagen und Geräte der Draht- und Funknachrichtentechnik, Elektrokohlen und -bürsten, Elektroisoliermaterial.

Halle 14: Geräte zum Messen, Prüfen, Steuern, Regeln, Speichern und zum Verarbeiten elektrischer und nichtelektrischer Größen, aktive und passive elektronische Bauelemente, elektromechanische Bauelemente.

Dazu kommt, wie bisher, das *Freigelände Elektrotechnik* mit Großgeräten aller Art.

Im Jahre 1968 belegten 1435 Aussteller und 191 zusätzlich vertretene Firmen der Elektrotechnik und der elektronischen Industrie 84 319 qm netto in den Hallen 10, 11, 11 A, 11 B, 12 und 13. Sie haben nunmehr bis zum 1. Oktober dieses Jahres die Möglichkeit, Wünsche nach erweiterter Fläche anzumelden; der gleiche Tag ist auch Anmeldeschluß für Neuaussteller. Die Verträge werden, beginnend mit dem Jahr 1970, für fünf Jahre abgeschlossen, dazu kann ein Optionsrecht für zwei weitere Messen (1975 und 1976) in Anspruch genommen werden. K. T.

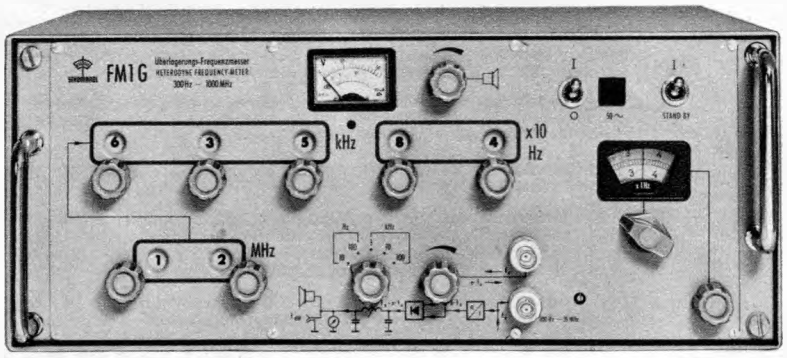
Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

ÜBERLAGERUNGS-FREQUENZMESSER FM 1G

300 Hz . . . . . 1 GHz

SEKOMANDL

Neuentwicklung: Dekadischer Überlagerungs-Frequenzmesser zur Kontrolle und Nacheichung von Quarzoszillatoren in beweglichen und stationären Funksprechanlagen und zu Messungen an Selektivrufeinrichtungen, auch als **Generator (im Grund- und Oberwellenbereich)** verwendbar.



Für ein Gerät dieser Preisklasse ungewöhnlich feine Frequenzeinstellung. Im Grundfrequenzbereich kleinste quarzgenaue Schritte 10 Hz. Zwischen diesen Schritten Interpolation mit ± 0,05 Hz max. Fehler möglich. Bei Messungen mit Harmonischen deshalb entsprechend sehr niedrige Fehlergrenzen. Für Netz- oder **Batteriebetrieb, Stand-by-Schaltung** (nur Quarzthermostat in Betrieb: sofortige Betriebsbereitschaft). Gerät ist kurzfristig lieferbar.

Frequenzmeßbereich:
300 Hz . . . 1 GHz
(Grundbereich 300 Hz . . . 31 MHz)

Fehlergrenzen der Vergleichsfrequenz:
$<5 \cdot 10^{-8}$/Monat

Erforderliche Eingangsspannung:
$\geqq 10\ mV_{eff}$ an 50 Ω

Differenzfrequenz:
Bandbreite
Umschaltbar 10 Hz, 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz

Ausgang für Frequenzzeiger und Schreiber:
$\geqq 1{,}0\ V_{eff}$ EMK, Ri = 600 Ω

Anzeige
optisch (Schwebungsinstrument)
akustisch (Lautsprecher-Lautstärke regelbar)

Abmessungen und Gewicht:
444 x 184 x 300 mm, ca. 15 kg

ROHDE & SCHWARZ
8 München 80
Mühldorfstraße 15, Tel. 40 19 81

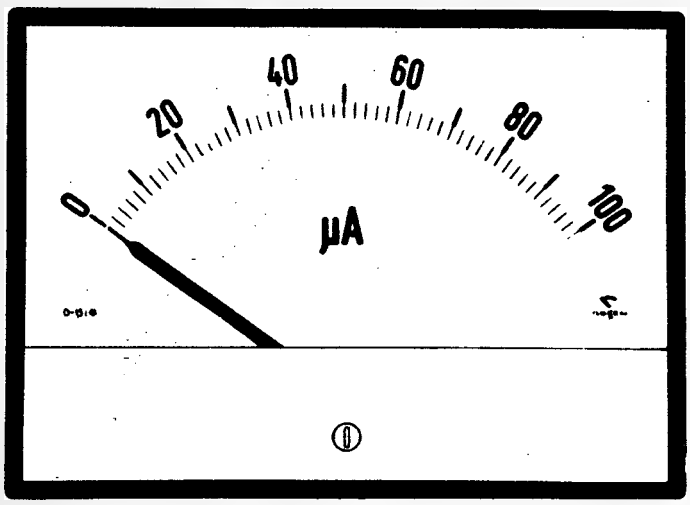
ROHDE & SCHWARZ · MÜNCHEN

GOSSEN

WEITWINKEL

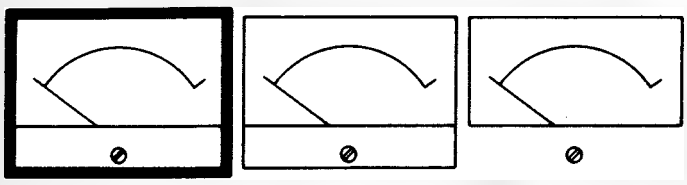
MESSGERÄTE

Z-Serie



mit den vielen Vorzügen:

- Optimale Skalenlänge, bezogen auf die Meßgerätegröße; auch bei Mehrfachskalen
- Formschöne Gestaltung, schmaler grauer Frontrahmen
- Kleiner Tubus
- Auch für rückseitigen Einbau geeignet
- Skalenabdeckung aus Silikatglas
- Gute Abdichtung des Gehäuses
- Skalenbeleuchtung möglich
- 5 verschiedene Größen
  mit Drehspul-Meßwerk und Drehspul-Meßwerk mit Gleichrichter für sinusförmigen Wechselstrom
- 3 verschiedene Größen
  mit Dreheisen-Meßwerk für Wechselstrom technischer Frequenzen;
  Anzeige des Effektivwertes auch bei hohem Oberwellenanteil



P. GOSSEN & CO. GMBH · 8520 ERLANGEN

Neue Lehrgänge und Tagungen

Die *Elektronikschule des Handwerks* gibt für den neuen Elektronik-Grundlehrgang (Lehrgangs-Nr. HWK G 6/68, Bauelemente der Elektronik, Dauer 100 Stunden) folgende Termine bekannt: 1. Woche: 30. 9. bis 4. 10. 1968; 2. Woche: 4. 11. bis 8. 11. 1968; 3. Woche: 2. 12. bis 6. 12. 1968.

Die Teilnehmer erhalten praxisnahen Unterricht mit modernen Lehrmitteln. Anmeldung und Anfragen sind an die Kreishandwerkerschaft Tettnang, Friedrichshafen, Katharinenstraße 2/1, zu richten.

Vom 24. bis 26. September 1968 finden in Mannheim die *V. Fachberatertage für Elektrotechnik, Elektronik, Elektroakustik, Lichttechnik, Meß- und Regeltechnik* statt. Das Schwergewicht der Tagung liegt auf verschiedenen wissenschaftlich-technischen Fachvorträgen. Neben dem in der Praxis stehenden Fachmann sind auch Studenten, Lehrlinge und Schüler als interessierte Besucher gerne gesehen. Der Besuch der Vorträge sowie einer gleichzeitig stattfindenden Ausstellung ist kostenlos. Auskünfte erteilt C. Herrmann, Mannheim 1, Postfach 953.

die nächste funkschau bringt u. a.:

Ein kompatibles AM-Demodulationsverfahren

Beat-Elektronik – ein Spezialgebiet der Elektroakustik

Einfache Phasenmessung mit dem Oszillografen

Qualitätsmikrofone vom Fließband

Verfahren zur Bildrasterkorrektur bei der Farbbildröhre A 56–11 X

Nr. 17 erscheint als 1. September-Heft · Preis 1.80 DM
im Monatsabonnement einschl. Post- und Zustellgebühren 3.80 DM

Funkschau vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

Fachzeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik, Elektroakustik und Elektronik

Herausgeber: FRANZIS-VERLAG G. Emil Mayer KG, München

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner

Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil

weitere Redakteure: Henning Kriebel, Fritz Kühne, Hans J. Wilhelmy

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.80 DM (einschl. Postzeitungsgebühren). Preis des Einzelheftes 1.80 DM. Jahresbezugspreis 40 DM zuzügl. Versandkosten. In den angegebenen Preisen ist die Mehrwertsteuer in Höhe von 5,21 % (Steuersatz 5,5 %) mit enthalten. – Im Ausland Jahresbezugspreis 48 DM zuzüglich 6 DM Versandkosten, Einzelhefte 2.50 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 37). – Fernruf (08 11) 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex 522 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg 73 – Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernruf (04 11) 6 78 33 99. Fernschreiber/Telex 213 604.

Verantwortlich für den Textteil: Joachim Conrad, für die Nachrichtenseiten: i. V. Henning Kriebel, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 15. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidswerf 17–19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer
8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (0811) 55 16 25/26/27

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten, drahtlosen Mikrofonen und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

Sämtliche Veröffentlichungen in der FUNKSCHAU erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes, auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benützt.

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.

briefe an die funkschau

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht. – Bitte schreiben auch Sie der FUNKSCHAU Ihre Meinung! Bei allgemeinem Interesse wird Ihre Zuschrift gern abgedruckt.

Die Stecker passen nicht in die Steckdosen

FUNKSCHAU 1968, Heft 12, Briefe-Spalte

Der Ärger mit den Netzsteckern der Fernsehgeräte scheint größer zu sein als wir glaubten. Auf die Veröffentlichung der Zuschrift von Friedrich Schneider und der Expertenmeinung bekamen wir einige Briefe von Lesern, die mit der Erklärung nicht einverstanden waren.

Wie das Thema „Stecker in der Steckdose" behandelt wird – da kann ich über die Unwissenheit und Weltfremdheit der Funkschauherren[1]) nur staunen. Der Reparateur muß sich mit diesen Sachen herumplagen – nicht aber über Ihre Berichte aus Mexiko und Industrie- und Senderanlagen. Wenn Sie eine Zeitschrift für den Praktiker sein wollen . . .

Die Zuschrift des Herrn Fr. Schneider ist mir aus der Seele gesprochen. Was er schreibt, stimmt haargenau. Am übelsten sind die Zweifach- und Dreifachstecker[2]) mit den billigen Kontaktösen ohne Stahlfedern. Bis zu zweimal an einem Tag mußten wir zu Kunden, weil der Fernsehempfänger keinen Strom erhielt. Und warum? Weil die Industrie Geräte liefert mit gespritzten Steckern, die wohl in die Schukodose passen, aber „dünne Stifte" besitzen. Und das jahrelang! Früher konnte man die geschlitzten Stifte noch spreizen, heute nicht, weil Vollstecker.

Und ersparen Sie mir die Empfehlung des Experten. Soll ich bei der Bestellung von Fernsehgeräten nicht nur an den Stecker denken, sondern ihn auch noch vorschreiben? Hier gibt es doch nur noch Schukodosen. Unverständlich, daß immer noch Geräte mit dünnen Stiften geliefert werden. Oft haben wir die Spritzstecker abgekniffen und Ia-Schukostecker angebracht – eben wegen des Wackelkontaktes. Auf jeden Fall sprechen Sie bitte die richtigen Leute an: die Lieferanten der Fernsehgeräte! Die sollen dicke Stifte liefern.

Radio-Stemberg, Recklinghausen-Süd

[1]) Gemeint sind wohl die Redakteure.

[2]) Doppel- und Dreifach-Stecker sind seit Jahren nicht VDE-mäßig und also nicht zulässig.

In diesem Leserbrief wurde eines der vielen kleinen Übel angesprochen, mit denen wir Servicetechniker uns täglich herumzuschlagen haben. Die Meinung des von Ihnen befragten Experten kann aber nicht unwidersprochen hingenommen werden.

In fast allen Wohnungen, auch in Altbauten, sind heute Schukosteckdosen installiert. Außerdem passen Schukostecker ohne weiteres in Steckdosen ohne Schutzkontakt. Dagegen sind aber praktisch alle Rundfunk- und Fernsehgeräte mit 4-mm-Konturenstecker ausgerüstet.

Beim Anschluß dieser Geräte besteht meist der Wunsch des Kunden, andere Geräte, z. B. Plattenspieler, Fernsehleuchte usw., an die dort vorhandene Steckdose anzuschließen. Also benötigt man Doppel- oder Dreifachstecker. Und schon beginnt die Misere, *der Wackelkontakt ist garantiert!* Dazu kommt, daß die 4-mm-Steckerstifte aus Vollmaterial gefertigt werden, so daß die zwar primitive, aber gangbare Möglichkeit, die Steckerstifte etwas aufzubiegen, entfällt. Der erwähnte Eurostecker wird nur von *wenigen* namhaften Herstellern verwendet.

Es sollte doch möglich sein, hier eine Lösung zu finden.

A. Kutsch, Lennep

Tonbandamateurs Klage

FUNKSCHAU 1968, Heft 13 und Heft 15, Briefe-Spalte

Wir möchten noch einige weitere Zuschriften zu dieser unsere Leser offenbar bewegende Frage abdrucken. Die erste stammt von Jean Lips, einem der bekanntesten Fachhändler Zürichs, die zweite von einem Amateur, der seine Geräte offenbar viel benutzt.

Der Brief von Willi Ewert kann nicht ohne Erwiderung bleiben, denn er geht an wichtigen Tatsachen vorbei. Noch vor zehn Jahren wurde jeder Tonbandgerätekäufer vor und nach dem Kauf während mindestens einer Stunde genauestens instruiert. Es wurden ihm Theorie und Praxis der Aufnahme und Wiedergabe beigebracht, und auch nach den ersten Schwierigkeiten wurde er beraten und nochmals unterrichtet.

Seither hat sich vieles geändert. Das Wort „Discount" als Segen aus den USA wird überall großgeschrieben. Das Markten und Feilschen gehört allgemein zum guten Ton!

Nachdem festgestellt werden mußte, daß der Interessent sich nach einer halben Stunde Beratung, Demonstration und Vorführung von Tonbandgeräten mit dem Prospekt in der Hand verabschiedete, um das beim Fachhandel ausgesuchte Gerät im

VALVO BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK

VALVO GMBH HAMBURG

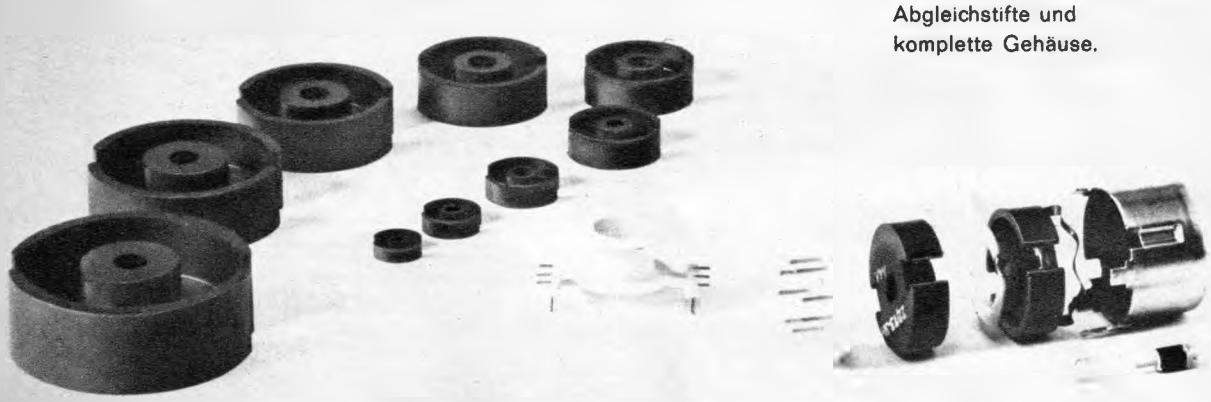
P-Schalenkerne aus Ferroxcube nach DIN 41293

Valvo-P-Schalenkerne aus Ferroxcube stehen in den Sorten 3H1, 3B7, 3D3 und 4C6 mit und ohne Luftspalt zur Verfügung. Die Vorzugstypen sind in unserem Handbuch mit ihren AL-Werten angegeben.

Die Kerne eignen sich für die Herstellung von verlustarmen und konstanten Filtern, Spulen und Transformatoren im Frequenzbereich von 10 kHz bis zu ca. 40 MHz.

Hohe Güte, große Stabilität, geringe Streufelder und geringer Temperaturkoeffizient sind einige ihrer wichtigsten Eigenschaften. Für alle Kerngrößen liefern wir Zubehörteile wie z. B.

Spulenkörper nach DIN 41294
Spulenkörper mit Anschlußstiften
Abgleichstifte und
komplette Gehäuse.



Q 1067/809

Discounthaus billiger zu kaufen, mußte die ganze entgegenkommende Art der Beratung von Tonband-Interessenten radikal geändert werden, denn es ist doch selbstverständlich, daß das Bedienungspersonal und die Techniker bezahlt werden müssen.

Wenn dann das beim „billigen Jakob" erstandene Gerät zu Beanstandungen oder Fragen Anlaß gibt, ist natürlich jetzt niemand mehr da, der an diesem Kunden ein Interesse hätte; das Discounthaus sowieso nicht und das geprellte Fachgeschäft noch weniger. Es bleibt dann dem enttäuschten Besitzer eines Tonbandgerätes nur noch der Tonbandamateur-Club; aber der Käufer ist selber schuld. Man kann nicht beides haben: den niedrigen Preis und den tadellosen Service!

Fast täglich kommen Tonbandgerätebesitzer mit allen möglichen Fragen ins Fachgeschäft: Wie man das Gerät anschließen solle? Wie überspielen? Welche Kabel und Stecker zu gebrauchen seien? Für solchen Leerlauf haben wir als Fachgeschäfte aber keine Zeit, denn das Gerät ist sowieso irgendwie „geschenkt" oder „in Gegenrechnung" erworben worden.

So soll sich der angehende Besitzer eines Tonbandgerätes vor dem Kauf die Sache genau überlegen; nachher ist es zu spät. Ein Tonbandgerät ist sehr viel komplizierter in der Bedienung als ein Rundfunk-, Fernseh- oder Fotoapparat. *Jean Lips, Zürich*

Der FUNKSCHAU-Redaktion besten Dank für diese Veröffentlichung. Herr Ewert hat den Nagel auf den Kopf getroffen, ich muß ihm da 100 %ig zustimmen, da ich persönlich schon dieselben Erfahrungen gemacht habe.

Es sind nicht nur die Tatsachen, daß man wer weiß wie lange auf eventuelle Reparaturen wartet und daß in der Tat viele Händler nicht mehr Kenntnisse vom Tonbandgerät haben als der Käufer selbst – es ist mir passiert, daß man für eine Reparatur 26.50 DM haben wollte, und zwar von einer Filiale des Tonbandherstellers, obwohl ich das Gerät erst eine Woche hatte. Also bestand noch Garantie-Anspruch. Nach Ab- und Bespielen von fünf Tonbändern zu 90 m löste sich der Löschkopf und ging auf Wanderschaft. Was blieb mir anderes über, als das Gerät zu reklamieren? Dann geschah genau das, was Herr Ewert schilderte. Nun liegt es allerdings an jedem Käufer selbst, ob er sich einwickeln läßt oder nicht.

Eine andere Firma reparierte mir mein Tonbandgerät sofort und umgehend, ja man legte mir sogar den genauen Plan, Beschreibung usw. bei.

Zum Thema Amateurclubs ist zu sagen, daß es in der Bundesrepublik einen großen Tonbandclub gibt, den Ring der Tonbandfreunde (RdT); dessen erfahrene Mitglieder stellen uneigennützig ihre Erfahrungen und Zeit zur Verfügung.

Herrn Ewert muß ich wiederum voll zustimmen, wenn er schreibt: . . . daß in erster Linie aktive Amateure danach gefragt werden, welches Gerät empfehlenswert ist.

Leider mußte ich die Erfahrung machen, das die Herstellerfirmen von Tonbandgeräten sich da zu sehr auf ihre Laboratoriumsversuche und Teste verlassen. Man kann im Laboratorium ein Tonbandgerät niemals so gründlich testen, wie es ein aktiver Amateur tut. Meine Tonbandgeräte z. B. werden einer ungeheuren Beanspruchung ausgesetzt; dabei stellt sich erst heraus, welches Gerät tatsächlich etwas taugt.

Der Tonbandamateur ist am besten dran, der sich derart mit der Materie und der Technik befaßt, daß er in der Lage ist, Reparaturen selbst auszuführen. Ich glaube kaum, das der Traum unseres Tonbandamateurs aus Beinstein in Erfüllung gehen wird.

Herbert Heerde, Duisburg

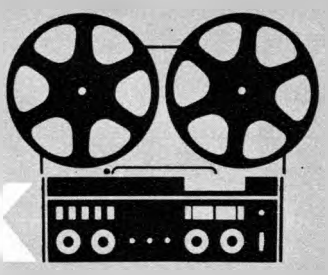
Ich kann Herrn Ewerts Veröffentlichung *nicht* zustimmen. Ein altes AEG-Tonbandgerät habe ich bei der AEG in Nürnberg binnen einer Woche generalüberholt bekommen – bei höflicher Bedienung! Bei Telefunken dauerte es kaum einen Tag länger, ein Philips-Tonbandgerät wurde in einer Großhandelswerkstatt in vier Tagen mustergültig und preiswert instandgesetzt mit Austausch des Löschkopfes. *Helmut Vogel, VDE, Schwabach*

Ich kann Herrn Ewert nur voll und ganz beipflichten und fühle mich veranlaßt, seinen Brief noch um einiges zu ergänzen. Ich glaube nämlich, daß einer der Gründe für die mangelhafte Ausführung von Tonbandgerätereparaturen durch den Kundendienst dessen Überlastung ist. Warum? – Weil die Endkontrolle der Gerätehersteller mangelhaft ist! Wie oft kommt es vor, daß frischgebackene Tonbandamateure ihre neuen Geräte mit Reklamationen zum Fachhändler zurückbringen.

Ich selbst habe bis jetzt schon viele Tonbandgeräte besessen. Der Grund dafür ist, daß ich bisher noch mit keinem Gerät wirklich zufrieden war. Einige der häufigsten Mängel: Rund ein Drittel meiner Geräte war beim Kauf defekt; fehlerhaft waren Arbeitspunkteinstellung (bei Transistorgeräten), defekte Vormagnetisierung, mangelhafte Löschung und falsche Magnetkopfspalteinstellung. Zu letzterem möchte ich bemerken, daß es für die Hersteller nun langsam an der Zeit ist, sich um eine genauere Senkrechteinstellung der Tonkopfspalte zu bemühen, denn wie schön wäre es, könnte ein Tonbandamateur seine Bänder auch auf dem Gerät seines Freundes oder Bekannten auch ohne Höhenverlust abspielen. Aber das wird wohl vorläufig noch ein Traum bleiben.

Ein anderer Kernpunkt des Übels ist die Mechanik der Tonbandgeräte. Diese ist um so betriebssicherer, je besser sie konstruiert

Das Prinzip der Lichtschranke wird in der industriellen Elektronik überall dort verwendet, wo es auf hohe Zuverlässigkeit ankommt. Deshalb besitzen REVOX Tonbandgeräte, die für ihre Zuverlässigkeit weltbekannt geworden sind, einen photoelektrischen Bandendschalter, der das Tonband berührungslos abtastet und bei grösstmöglicher Schonung Ihrer wertvollen Bänder auch ohne (zufällig vorhandene) Schaltfolie einwandfrei arbeitet. Interessieren Sie sich für die weiteren exklusiven Vorteile der REVOX Stereo-Tonbandgeräte ? Wir senden Ihnen gerne ausführliche Informationen über unser Hi-Fi - Stereo-Programm.



REVOX

Willi Studer GmbH, 7829 Löffingen, Deutschland
ELA AG, 8105 Regensdorf, Schweiz
REVOX EMT GmbH
1170 Wien, Rupertusplatz 1, Österreich

ist. Vor zwei Monaten habe ich mir ein halbprofessionelles Tonbandgerät zum Festpreise von 1998 DM gekauft. Dieses Gerät stellt mich vollkommen zufrieden. Durch die Ausrüstung mit drei Motoren ist eine erhöhte Betriebssicherheit gewährleistet. Auch stimmt bei diesem Gerät sogar die Kopfeinstellung.

Aber muß man erst 2000 DM bezahlen, um ein richtig funktionierendes Tonbandgerät zu erhalten?

Rainer Tannert, Köln-Buchheim

Moderne Fertigungs-Automaten

Wer die Endprodukte der Bauelemente-Hersteller in die Hand nimmt, macht sich kaum Gedanken über den Aufwand bei der Fertigung. Die Automatisierung ist dabei ein wichtiger Faktor in bezug auf Kosten, Qualität und Zuverlässigkeit. Als Beispiel seien hier die Wickelautomaten erwähnt, die bei der Firma *Westermann* (Wima) eingeführt wurden. Mit ihnen werden gleichzeitig vier bis sechs Kondensatorenwickel mit hoher Wickelgeschwindigkeit in den erforderlichen Kapazitätstoleranzen gefertigt. Die Schichtleistung solcher elektronisch gesteuerten Wickelmaschinen ist sehr hoch, besonders wenn man sie vergleicht mit den Produktionsleistungen bekannt gewordener Wickelautomaten amerikanischer, japanischer, schweizer und deutscher Herkunft. Auf den Automaten der Firma Wima werden Kondensatorwickel in nichtinduktiver Ausführung gefertigt, die im Anschluß an den Wickelvorgang automatisch mit an den Stirnseiten angeschweißten Anschlußdrähten versehen werden. Dieser Produktionsgang hat insofern erhebliche Vorteile, als demgegenüber das gleichzeitige Anbringen von Anschlußdrähten während des Wickelns die Leistung der komplizierten Automaten erheblich drückt und jeweils nur die Herstellung eines Wickels erlaubt.

Bei der gleichen Firma wurden auch weitere Fertigungsautomaten eingeführt, mit denen andere Arbeitsgänge, wie Toleranz-, Verlustwinkel- und Spannungsprüfung, sowie das Bedrucken der Bauelemente mit Wert- und Kapazitäts-Toleranzangabe in einem Zuge vorgenommen werden. Diese automatischen Einrichtungen müssen qualifizierte Fachkräfte überwachen, um ein gleichmäßiges Produktionsergebnis zu garantieren. Die erwähnte Automatisierung erstreckt sich in erster Linie auf die mit radialen Drahtanschlüssen versehenen steckbaren Kunstfolienkondensatoren, die vor Jahren von dieser Firma erstmalig im großen Rahmen herausgebracht wurden.

Die regelmäßige Lektüre der Elektronik

unterrichtet Sie und Ihre Mitarbeiter über alle wichtigen Probleme Ihres Fachgebietes und über die beachtenswerten Neuerungen der elektronischen Technik.

Heft 8 (August 1968) enthält folgende Beiträge:

Dipl.-Ing. Wolfgang Ritzert
Entwicklungs-Gesichtspunkte für Breitband-Oszillografenverstärker

Ulrich Tietze
Analogmultiplizierer mit isolierenden Kopplern

Dipl.-Ing. Helmut Everding
Kondensator-Zündanlage mit konstanter Ausgangsspannung

Dipl.-Ing. Erdmann Bürgel
Ein experimenteller Serienaddierer für Dualzahlen — 1. Teil

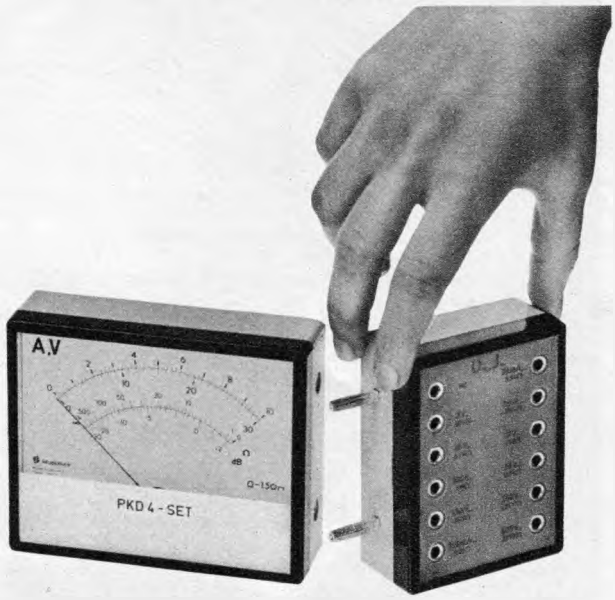
Dipl.-Ing. Hans Luz
Magnetfeldmessung mit Förstersonden und Hallgeneratoren

Dr.-Ing. Helmut Wehrig
Aufbau und Funktion des Leitwerkes von EDV-Anlagen — 1. Teil

Berichte aus der Elektronik

Arbeitsblatt Nr. 30 — Der Hallgenerator

Bezug der ELEKTRONIK durch die Post, den Buch- und Zeitschriftenhandel und unmittelbar vom Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach. Bezugspreis vierteljährlich 12.30 DM, jährlich 45.20 DM einschließlich Versandkosten. Sorgen Sie bitte dafür, daß Sie die ELEKTRONIK regelmäßig erhalten.



Fachleute wie Sie sind dagegen!

Wir auch. Oder zahlen Sie gern für Meßbereiche, die Sie nicht brauchen? Bestimmt nicht!

PkD 4-Set hat dies Problem gelöst. Sie beginnen mit einem Adapter und erweitern später nach Bedarf.

Mit dem Anzeige-Instrument und 6 Adaptern ist das PkD 4-Set komplett. Das ergibt 59 gut unterteilte Meßbereiche. Für spezielle Wünsche fertigen wir Ihnen auch gern Sonderadapter.

Versilberte Büschelstecker garantieren einwandfreien Kontakt und gute Verbindung.

Stecken, messen, ablesen. So einfach ist das.

Fordern Sie Prospekt FS 68

das große System

Neuberger Meßinstrumente Kommanditgesellschaft
8000 München 25, Steinerstraße 16

9 x MD 421 - mit Bedacht gewählt

(Rundfunk, Fernsehen und Wochenschauen benutzen täglich Sennheiser-Mikrofone)

Weil sie gut und zuverlässig sind. Bilder wie dieses können Sie täglich am Bildschirm sehen: Neun MD 421 wurden hier von den verschiedenen Sendern und Wochenschauen aufgestellt und lassen Sie objektiv am Zeitgeschehen teilnehmen.
Das Studio-Richtmikrofon MD 421 hat in der ganzen Welt Freunde gefunden. Auch bei Musikern und Tonbandamateuren. Mehr als 80 000 sind es bis heute. Das sind ebensoviele Beweise für Sennheiser-Qualität.
Kein Wunder; denn das Studio-Richtmikrofon MD 421 wird höchsten Ansprüchen gerecht: Mit seiner guten Klangqualität (Übertragungsbereich von 30 . . . 17 000 Hz), seiner robusten Bauweise, seiner ausgeglichenen Richtcharakteristik (vermeidet Rückkopplung, blendet Störschall aus, unterdrückt Halligkeit).
Ein MD 421 ist so gut wie das andere. So gut, daß wir jedem Mikrofon das Original-Meßprotokoll der Endprüfung beifügen. Mit zwei nacheinander erworbenen MD 421 lassen sich Stereo-Aufnahmen in bester Qualität machen. Preisgekrönte Aufnahmen sind damit schon entstanden. Sind auch Sie am MD 421 oder anderen Sennheiser-Erzeugnissen interessiert? Wir senden Ihnen gerne unsere 80seitige farbige Broschüre „micro-revue 68/69" und andere Unterlagen. Bitte schreiben Sie uns.

SENNHEISER electronic

3002 BISSENDORF · POSTFACH 12

Ich habe Interesse für Sennheiser-Erzeugnisse und bitte um kostenlose Zusendung der folgenden Unterlagen:

- ☐ 80seitiger Sennheiser-Gesamtprospekt „micro-revue 68 – 69"
- ☐ Neuartiger dynamischer Kopfhörer HD 414
- ☐ Mikrofon-Anschluß-Fibel 3. Auflage
- ☐ Gesamtpreisliste 68 – 69

Funkschau *Fachzeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik, Elektroakustik und Elektronik*

40. Jahrg. 2. August-Heft 1968 Nr. 16

„hifi 68"— eine Ausstellung besonderen Stils

Erstmalig in Deutschland wird in der Zeit vom 30. August bis 3. September 1968 ein *Hi-Fi-Festival* abgehalten, nachdem Veranstaltungen ähnlicher Art bisher schon regelmäßig in Paris und London stattfanden. Als Veranstalter für diese Ausstellung zeichnet das Deutsche High-Fidelity-Institut e. V., Frankfurt/Main, verantwortlich; die Düsseldorfer Messe GmbH *Nowea* stellt die beiden Hallen C und D zur Verfügung.

Nach den Ausstellungsbedingungen werden ausschließlich Hersteller und Importeure von Hi-Fi-Geräten und -Anlagen zugelassen, die diese Gerätegruppen in ihrem Vertriebsprogramm haben. Als Richtschnur dient die Qualitätsnorm DIN 45 500, die vor einigen Jahren von der deutschen Phonotechnischen Industrie gemeinsam mit dem Fachnormenausschuß Elektrotechnik (FNE) erarbeitet wurde.

Das Warengruppenverzeichnis sieht folgende Hi-Fi-Geräte vor: Plattenspieler und Plattenwechsler, Tonbandgeräte, Tonarme und Tonabnehmersysteme, UKW-Tuner bzw. Rundfunkempfangsteile, Mikrofone, Vor- und Nachverstärker (kombiniert oder getrennt), Steuergeräte, Lautsprechersysteme und -boxen sowie Kopfhörer und das für diese Anlagen erforderliche umfangreiche Zubehör.

Noch zu Anfang dieses Jahrzehntes war der Begriff „High Fidelity" nur wenig bekannt. High Fidelity, treffend mit *höchste Wiedergabetreue* übersetzt, wird allerdings in den angelsächsischen Ländern seit über dreißig Jahren verwendet. Mit dem Aufkommen der Stereofonie ist dann ein zweiter Begriff hinzugekommen. Beide Bezeichnungen müssen jedoch auseinandergehalten werden. Während High Fidelity lediglich die klangtreue Wiedergabe der Musik bietet, fügt die Stereofonie noch die Information über die räumliche Gestalt des Klangkörpers hinzu. Sie vermag also die Transparenz, die „Durchhörbarkeit", eines Musikwerkes zu schaffen. Nun kann aber eine mangelhafte Klangtreue die korrekte stereofone Wiedergabe sehr beeinträchtigen, weil die Instrumente überhaupt nicht in ihrer natürlichen Klangfarbe zu erkennen sind. Wichtiger als die Rauminformation ist zweifellos eben diese Klangtreue – daher hat High Fidelity auch ohne Stereofonie durchaus einen Sinn. Stereofonie hingegen ohne High Fidelity bringt so gut wie keinen Nutzeffekt.

Die Düsseldorfer Ausstellung soll den Fachmann mit dem neuesten Stand der Hi-Fi-Technik vertraut machen und dem interessierten Laien und Musikfreund Spitzenqualität des Klanges ungestört vorführen. Man weiß von der Hannover-Messe und den Funkausstellungen, wie schwer beides zu vereinen ist. In Düsseldorf soll es den üblichen Messelärm nicht geben, denn die akustischen Demonstrationen werden ausschließlich in besonderen Vorführkabinen geboten. Diese klimatisierten Kleinstudios haben darüber hinaus wohnraumähnlichen Charakter, so daß den Besucher Hörvergleiche in einer halbwegs gewohnten Umgebung erwarten. Außerhalb der Kabinen wird daher in beiden Hallen wohltuende Ruhe herrschen – so jedenfalls nach dem Willen und den Vorkehrungen der Veranstalter.

Um die enge Wechselbeziehung von Technik und Schallplatte einerseits und von Schallplatte und lebendigem Musikgeschehen andererseits verständlich zu machen, wird die Ausstellung durch ein Festival mit Konzerten bekannter Künstler und durch ein reiches Programm von Schallplattenkonzerten umrahmt. In einem Symposium mit einem Round-Table-Gespräch über das Thema *Technik, Wirtschaft und Ästhetik der Schallplatte* kommen erste Fachleute aus dem Bundesgebiet und Österreich zu Worte.

Unter den 119 Ausstellern ist die ausländische Industrie besonders stark vertreten. An der Spitze stehen Firmen aus den USA, aus Großbritannien und Japan, ferner beteiligen sich Unternehmen aus Frankreich, der Schweiz, Italien, Österreich und aus den skandinavischen Ländern.

In diesem wahrhaft internationalen Wettbewerb muß sich die deutsche Phonotechnik mit ihren Spitzenerzeugnissen behaupten. Sie entwickelte sich im Laufe der Jahre zu einem bedeutenden Wirtschaftsfaktor und nimmt mit einem Produktionswert von 954 Millionen DM (1967) einen achtbaren Platz in der Industrie der elektrotechnischen Konsumgüter ein.

Auf dem Sektor Plattenspieler und -wechsler – hiervon wurden im Bundesgebiet im Vorjahr 1,6 Millionen Stück gefertigt – haben die Geräte, die die Anforderungen gemäß DIN 45 500 erfüllen, bereits einen Anteil von über 12 % erreicht. Auch der Export verlief günstig; 1967 erreichte er bei phonotechnischen Geräten ein Volumen von mehr als 450 Millionen DM. – h –

Inhalt: Seite

Leitartikel
„hifi 68" – eine Ausstellung besonderen Stils 487

Neue Technik
Klingende Notentafel 490
Neues Fernseh-Telefon 490
Rundfunk/Plattenspieler/Tonband-Kombination 490
„Erprobungsbahn" für Mikrofone 490

Elektroakustik
High Fidelity heute 491

Schallplatte und Tonband
Phasenprobleme bei Stereo-Tonbandgeräten 495
Das Einstellen von Tonbandgeräten mit DIN-Bezugsbändern 496

Gerätebericht
Weltempfänger mit Hi-Fi-Verstärker 497

Ingenieur-Seiten
Neue Konvergenzschaltung für Farbfernsehempfänger 501

Antennen
Wann und warum elektrische Antennenbauteile? 505
Antennenverstärker für das 2-m-Band .. 507

Elektronik
Ergänzungsbaugruppen für ein Experimentiersystem 508
Erzeugen differenzierter Impulse ohne Kondensatoren 508

Rundfunkempfänger
Unterdrücken von Störimpulsen 500
Stereo-Steuergerät mit 2 x 50 W Dauerleistung, 2. Teil 509

Werkstattpraxis
Lötlack schützt vor Korrosion 513
Spulenkerne fixieren 513
Lötpistole als Entmagnetisiergerät 513

Fernseh-Service
Klarzeichner beeinflußt Bildhelligkeit 513
Fehler in der Vertikal-Endstufe 513
Ton brummt 514
Vorsicht beim Abisolieren 514
Bildkipp-Sperrschwinger fehlerhaft 514

Antennen-Service
Schatten im Bild 514
Umgeknickte Antenne 514

Für den jungen Funktechniker
Lehrgang Fachrechnen, 8. Teil 515

Verschiedenes
Preiswerte Leuchtlupe 500
Einmann-Farbfernsehkamera 500

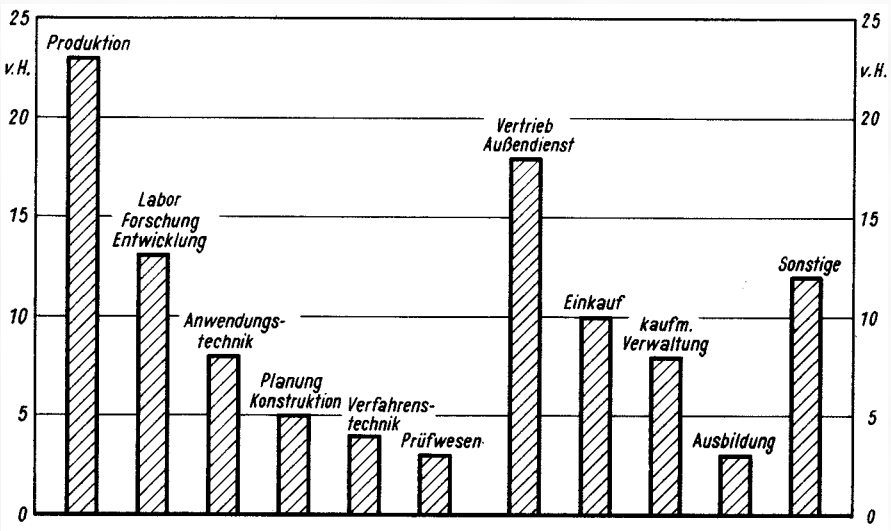
funkschau elektronik express
Aktuelle Nachrichten 488, 489, 517
Blick in die Wirtschaft 518

RUBRIKEN:
Funktechnische Fachliteratur 504

Kurz-Nachrichten

Ein **neues Fernmeldedienstgebäude** errichtet die Deutsche Bundespost in Freiburg i. Br. für über 15 Millionen DM. Kernstück wird ein 100 m hoher Fernmeldeturm. * Am 30. April 1968 **gab es in der DDR 4 062 882 Fernsehteilnehmer.** * Erst im Herbst wird der Mittelwellensender Langenberg des Westdeutschen Rundfunks (1586 kHz) **seine endgültige Leistung von 800 kW** erreichen; z. Z. arbeitet er mit 400 kW. * Die holländische Postverwaltung benutzt jetzt **einen Univac 419 Echtzeit-Computer,** um eine Aufstellung aller Häuser des Landes zu speichern, in denen angeblich keine Fernseh- und Rundfunkteilnehmer wohnen. Diese Registrierung dient als Unterlage für die verstärkte Schwarzhörer- und -seher-Ermittlung. Der Computer übernimmt ferner das gesamte Rechnungswesen (Zahlungsverkehr, Mahnung usw.) der Teilnehmer. * Die italienische Firma Radionica S. p. A., die den Auftrag für den Aufbau des Fernsehens in Libyen/Nordafrika übernommen hat, übertrug der englischen EMI Electronics Ltd. **die Lieferung von vier Fernsehübertragungswagen im Wert von etwa 4,8 Millionen DM.** * Die internationale **Ausstellung für Elektrotechnik, Elektronik und Kernphysik „Electra-68" in Johannesburg/Südafrika** wurde um einen Monat verschoben und findet nunmehr vom 16. bis 21. Oktober statt. * Der Süddeutsche Rundfunk hat in seinen Archiven **119 000 Tonbänder und 29 000 Schallplatten gelagert.** 1967 übernahm der Süddeutsche Rundfunk von anderen Rundfunkanstalten Tonbänder mit einer Spieldauer von 66 000 Minuten und lieferte 72 000 Minuten. * Noch sind die in den USA entwickelten monolithischen integrierten Schaltungen für Mikrowellen nicht serienreif, jedoch gibt es schon **Hybridschaltungen für den Bereich 300 MHz bis 94 GHz.** * Im Januar 1968 **führte Holland aus dem Ausland 5603 Fernsehempfänger ein, davon 5302 Schwarzweißgeräte und 77 Farbempfänger aus dem Bundesgebiet.** Zusätzlich kamen 344 gebrauchte Geräte aus dem Bundesgebiet herein. * **Zwischen Prag und Eger hat die VVB RFT Nachrichten- und Meßtechnik eine Fernseh-Richtfunkstrecke gebaut,** die bereits während der Winterolympiade Fernsehprogramme aus Frankreich via Frankfurt nach Prag zur Zentrale der Intervision übertrug. VVB RFT hat bisher 210 000 Kanalkilometer Richtfunkstrecken montiert und damit die meisten Intervisionsstrecken ausgestattet.

Tätigkeitsbereich der deutschen Besucher der Hannover-Messe 1968



Auf der Hannover-Messe 1968 wurden 4000 deutsche Besucher während der ersten acht Messetage durch Interviewer der Gesellschaft für Marktforschung im Auftrag der Messeleitung anhand vorbereiteter Fragebogen im persönlichen Gespräch befragt. Es ergab sich, daß zwei Fünftel der deutschen Besucher eine leitende Position in den von ihnen vertretenden Firmen einnehmen; ebenfalls zwei Fünftel gehörten anderen technischen und kaufmännischen Sparten an. Auch wurde nachgefragt, in welchen Tätigkeitsbereichen der Besucher in seinem Unternehmen schwerpunktsmäßig beschäftigt war. Die *Grafik* zeigt das Ergebnis. Da mancher Befragte in mehreren Bereichen arbeitet, ergibt die Addition mehr als 100 %.

Aus der Wirtschaft

Tonbandgerätefertigung nach Lizenz in Polen: Im November 1967 meldeten die Grundig-Werke in einer knappen Notiz, daß die polnischen Kasprzak-Werke Tonbandgeräte mit 9,5 cm/s Bandgeschwindigkeit, Halb- oder Viertelspur, mit bzw. ohne Aussteuerungs-Automatik, aufgrund einer zwischen Grundig und dem polnischen Außenhandelsunternehmen „Universal" ab 1968 für die im Rat für gegenseitige Wirtschaftshilfe zusammengeschlossenen Ostblockländer herstellen werden. Seither hörte man in der Öffentlichkeit nichts mehr von diesem Vorhaben. Erst jetzt publizierten polnische Stellen Fotos vom Fertigungsvorgang. Grundig verweigert auf Anfrage weitere Einzelheiten. Man sei in Fürth nicht berechtigt, Informationen ohne vorherige Abstimmung mit den Zuständigen in Warschau herauszugeben.

Brasilianischer Großauftrag: Das neue Hauptpostamt in São Paulo, Brasiliens bedeutende Industriestadt, wird bis Ende 1969 mit einer von AEG-Telefunken gelieferten Anlage für die automatische Briefverteilung im Wert von 10 Millionen DM ausgerüstet werden. Der Auftrag konnte gegen eine beträchtliche internationale Konkurrenz hereingeholt werden.

Die amerikanische „Funkausstellung"

Eine große Amerikanische Funkausstellung gibt es nicht; vielmehr trifft man sich in New York in zwei Hotels, deren Säle und Appartements als Ausstellungsräume dienen.

In diesem Jahr fanden sich 158 Aussteller zusammen; es kamen 24 000 Einkäufer und Beobachter, 20 % mehr als 1967. Die Stimmung war gedämpft optimistisch. Dieses Jahr mag, nach der Vorhersage der Fabrikanten, einen Umsatz von 6,7 Millionen Farbfernsehempfängern (+ 30 %!) bringen; Schwarzweißgeräte hingegen dürften um 0,3 auf 5,1 Millionen Stück fallen. Heimradios werden mit 12,5 Millionen Stück konstant verkauft werden. Wie immer bei solchen Anlässen, machen besonders interessante Geräte die Schlagzeilen. Matsushita kam mit einem UKW-Empfänger von der Größe einer Armbanduhr heraus (Lautsprecherdurchmesser: 2 cm), der auch am Handgelenk getragen werden kann. Die gleiche Firma zeigte ein 3,8-cm-Fernsehgerät mit IS und Batterien sowie einen Stereo-Kopfhörer mit eingebautem UKW-Empfänger. Roberts, eine Abteilung der Rheem Mfg Co., überraschte mit einem kombinierten Video- und Tonaufzeichnungsgerät; es hat 6,35-mm-Band und kann 37 Minuten mit einer 18er-Spule speichern. Die Aufzeichnung des Videosignals erfolgt nach der Helical-Methode; bei einer Bandgeschwindigkeit von 28,6 cm/s erreicht die Auflösung 200 Zeilen. Verkaufspreis: etwa 1000 Dollar.

Sharp zeigte ein 20-cm-Fernsehgerät, das dank einer neuartigen Anordnung der Bildröhre, die über einen Spiegel betrachtet wird sehr flach ist. Sylvania demonstrierte zum ersten Male seine Luxuskombination für die Wiedergabe von Farbdias. Ein Abtaster überträgt das Farbsignal auf einen handelsüblichen Farbfernsehempfänger, der natürlich auch für die Programmwiedergabe vorgesehen ist. Einschließlich Kodak-Kreisdiageber kostet die Einrichtung 995 Dollar.

Hauptdiskussion auf der dreitägigen Ausstellung in New York betraf die Verwendung von integrierten Schaltungen (IS) in den Fernsehempfängern. Hier stehen sich zwei Lager so scharf gegenüber, daß man schon von den „Tauben" und den „Falken" in Anlehnung an die Vietnam-Debatte spricht. Man muß wissen, daß im Durchschnitt der Grad der Transistorbestückung des Fernsehgerätechassis in den USA sehr gering ist, daher würde ein rascher Übergang zur IS eine Entwicklungsstufe — die Transistorisierung — überspringen. Das erscheint vielen Konstrukteuren zu risikoreich. Auch scheuen manche Gerätehersteller, sich durch das Festlegen auf bestimmte Typen von IS ganz in die Hände der Halbleiterproduzenten — die häufig ihre Konkurrenten auf dem Gerätemarkt sind — zu begeben. Auch mag man nicht von einem Lieferanten allein, der vielleicht bestreikt wird, abhängig sein. Daneben tauchen alle Argumente auf, die man auch hierzulande gewohnt ist: Welche Vorteile bringt die IS? Noch zu teuer? Zuverlässigkeit? Bedeutet IS in der Schaltung ein Verkaufsargument?

In diesem Jahr durften keine Fotos von den ausgestellten Geräten gemacht werden. Die Gefahr einer vorzeitigen Kopie ist groß, denn die Amerikaner stellen oft Prototypen von Entwicklungen aus, deren Fertigung, wenn überhaupt, erst nach vielen Monaten anläuft.

Die großen Gewinner der Ausstellung waren die Japaner. Neue und interessante Erzeugnisse, eine exzellente Formgestaltung und ein gutes Verkaufs-Management schufen einen Vorsprung. Die deutschen Erzeugnisse hingegen traten wenig hervor . . .

Zahlen

Das zehnmillionste Fernsehgerät seit Bestehen der Firma lieferte Matsushita Electric Co., Osaka/Japan, am 11. April 1968 aus, und der zweimillionste, für den Export bestimmte Fernsehempfänger wurde am 18. Juli hergestellt. Das Unternehmen, das in Europa unter der Marke *National* und in den USA unter *Panasonic* verkauft, erwartet 1968 einen Gesamtumsatz von 4 Milliarden DM (umgerechnet), davon 400 Millionen DM = 100 Millionen $ in den USA. Das Unternehmen wurde 1918 in Fukushima von dem heutigen Aufsichtsratsvorsitzenden Konosuke Matsushita gegründet; die Fertigung von Fernsehgeräten begann 1952. Heute beschäftigt Matsushita, dessen Schwerpunkte bei Unterhaltungselektronik und Haushaltgeräten einschließlich Lampen und Leuchten liegt, ungefähr 50 000 Mitarbeiter.

Einen Anteil von 15 % am bundesdeutschen Farbfernsehgeräte-Markt errechnet sich Nekkermann für die Zeit vom Juli 1967 bis März 1968; für diese Periode wird ein Anteil am innerdeutschen Schwarzweißgeräte-Umsatz von 8 % genannt.

30 W Hf-Leistung auf 2 GHz sollen neue, von TRW in den USA für diesen Herbst vorbereitete Mikrowellen-Leistungstransistoren abzugeben in der Lage sein.

641 095 neue Fernsehteilnehmer wurden im Bundesgebiet im 1. Halbjahr 1968 gezählt oder 43 210 mehr als in der gleichen Zeit des Vorjahres.

Fakten

Mit einer Goldmedaille hat das internationale Fernsehkomitee (CIT) die Farbfernsehempfänger *Palcolor* von AEG-Telefunken ausgezeichnet. Die Verleihung erfolgte auf der Ausstellung und Konferenz *Excot '68* in Mailand.

Schon die Erprobung eines Lauschsenders (Minispion) ist strafbar, entschied das Oberste Bayerische Landesgericht in München in einer Revisionsverhandlung. Das Verfahren richtete sich gegen einen Rundfunkhändler, der, ohne die entsprechende Genehmigung zu besitzen, einen solchen Kleinstsender mit einem UKW-Empfänger zusammen ausprobiert hatte. In der Begründung wurde ausgeführt, daß die Deutsche Bundespost Genehmigungen für Sender dieser Art, die Funkdienste stören können und die Persönlichkeitsrechte anderer Menschen verletzen, grundsätzlich nicht erteilt. Die Erprobung erfülle bereits den Tatbestand des Errichtens und Betreibens einer Funkanlage ohne Genehmigung gemäß Fernmeldeanlagengesetz von 1928.

Ende Mai 1968 standen auf der Liste der zwei Jahre und länger wartenden Telefonanschluß-Aspiranten der Bundespost nur noch 18 060 Fälle. Neun warten bereits acht Jahre. Der Neuanschluß eines Fernsprechkunden kostet der Bundespost einschließlich der Aufwendungen für die Ämter usw. etwa 4000 DM; die Einnahmen pro Hauptanschluß beliefen sich 1967 auf ungefähr 840 DM. Im Vorjahr wurden 83 % aller Wünsche auf Neuanschluß binnen 25 Tagen erfüllt.

Gestern und Heute

Die Telycolour-Farbfernsehgesellschaft mbH, München, verlor den Prozeß gegen das Zweite Deutsche Fernsehen nunmehr auch in der zweiten Instanz vor dem Oberlandesgericht Koblenz. In der ZDF-Sendung „Vorsicht Falle!" ist am 15. 12. 1965 behauptet worden: Eine der prächtigsten Blüten, die der betrügerische Wertpapierhandel hervorgebracht hat, ist die Farbfernsehaktie. Gegen die von Telycolour erwirkte Einstweilige Verfügung erhob das ZDF erfolgreich Einspruch, und im zweiten Rechtszug siegte wiederum das ZDF.

1942 wurden im Berliner Haus des Rundfunks an der Masurenallee die ersten Stereo-Tonbandaufnahmen gemacht; bis Kriegsende nahmen die Musiker und Techniker etwa 250 Musikwerke, darunter fünf vollständige Opern, wovon einige in Bayreuth entstanden, und einige Hörspielfragmente in Stereo auf Band. Bis zur Besetzung des Rundfunkhauses durch die Russen waren die Bänder noch vollständig vorhanden, heute existieren nur noch ganz wenige Aufnahmen.

Eine Fernsehanlage zur Übertragung von außerplanmäßigen Zuginformationen hat die Deutsche Bundesbahn von Siemens auf dem Frankfurter Hauptbahnhof einrichten lassen. Es handelt sich um elf 59-cm-Monitore, die über 1400 m Kabel mit der Kamera verbunden sind. Letztere steht vor einer Anzeigetafel, auf der Zugverspätungen, Bahnsteigänderungen usw. zusammengestellt werden. Der besseren Bildqualität wegen arbeitet die Anlage mit 875 Zeilen.

Ein Thyristor-Fahrsystem, das speziell für Batteriefahrzeuge entwickelt wurde und für Nennleistungen von 2,5 PS, 4 PS und 7 PS ausgelegt ist, bringt eine britische Firma auf den Markt. Zum Vergleich zu den herkömmlichen Fahrsystemen konnte eine Vergrößerung des Fahrbereiches pro Ladung zwischen 10 und 40 %, je nach Betriebsart, erreicht werden, und zwar durch einen höheren Leistungsfaktor und einen ganz geringen Stromverlust durch Wärmeentwicklung.

Ein 600 qm großes Fernsehstudio des Bayerischen Rundfunks in Unterföhring bei München wurde in einjähriger Bauzeit auf *elektronische Farbproduktion* umgestellt. Jetzt stehen drei Farbkameras, je ein Farbfilmabtaster für 16 mm und 35 mm, eine magnetische Farbaufzeichnungsanlage sowie eine komplette Farbregie zur Verfügung. Die Kosten beliefen sich auf 3,1 Millionen DM, wovon allein 2,3 auf die Bildtechnik entfielen.

Morgen

Farbfernsehgeräte italienischer Firmen werden der Hauptanziehungspunkt der 33. Nationalen Rundfunk- und Fernsehgeräteausstellung in Mailand (1. bis 8. September 1968) bilden. Parallel dazu findet, ebenfalls in Mailand, die *5. Internationale Ausstellung elektronischer Bauelemente* und die 5. Europäische Schau elektrischer Haushaltsgeräte statt.

Eine Sachverständigenkommission wird ein Gutachten darüber ausarbeiten, ob es in fünf Jahren weiterhin die drei Rundfunkanstalten im Südwestraum (Südd. Rundfunk, Südwestfunk, Saarländischer Rundfunk) geben soll. Ihr gehören als Vertreter der Technik die Professoren *Fritz Eckart,* Saarbrücken, und *Dr. Werner Nestel* (AEG-Telefunken, früher Technischer Direktor des Nordwestdeutschen Rundfunks) an.

Die neue Großsenderstelle der Deutschen Welle wird schwerlich im Illertal errichtet werden; die Deutsche Bundespost hat nicht die Absicht, durch einen Beschluß des Bundeskabinetts in diesem Gebiet Enteignungen zu erzwingen. Inzwischen sind nämlich im Landkreis Mindelheim mehrere funktechnisch geeignete Standorte festgestellt worden, für die z. T. schon Gundstücksangebote vorliegen. Die Entscheidung wird in etwa drei Monaten fallen.

Der erste Computer der Welt zur Regelung des Autobahnverkehrs soll für die sehr befahrene Strecke M 4, westlich von London, in Betrieb genommen werden. Es handelt sich um den On-Line-Computer ARCH 9000 von Elliott Automation im Wert von umgerechnet 390 000 DM. Er soll die Autofahrer mit Hilfe von 57 Leuchtsignalen im voraus über Eis, Nebel und sonstige Verkehrshindernisse informieren; daneben hat er noch genügend Kapazität frei für Verkehrszählungen, Registrieren von Wetterverhältnissen usw.

funkschau elektronik express

„Farbaktiv" werden

Industrie und Fachhandel in den kommenden Monaten. Anlaß hierzu sind der unter den Erwartungen liegende Absatz von Farbempfängern sowie der erste Jahrestag des Farbfernsehstarts in der Bundesrepublik. Über die geplanten Maßnahmen unterrichtet unser Beitrag auf Seite 517 am Schluß dieses Heftes.

Männer

Dipl.-Ing. Alexander Boom, Pforzheim, vollendete am 30. Juli sein 60. Lebensjahr. Er kam 1938 zu Graetz in Berlin und übernahm 1952 die technische Leitung im neuen Domizil Altena. Heute — nach Übergang von Graetz auf die Standard Elektrik Lorenz AG — ist Alexander Boom für die technische Beratung und für Patente und Lizenzen zuständig. Besonders bekannt in der Fachöffentlichkeit ist er als Vorsitzender der Technischen Kommission der Rundfunk-/Fernsehgeräteindustrie geworden, der er seit 1952 vorsteht und deren 50. Sitzung letzthin abgehalten wurde.

Dr. Anton Köhler, Berlin, kann jetzt auf 25 Jahre Tätigkeit in der Bosch-Gruppe zurückblicken. Gegenwärtig ist er bei der Firma Robert Bosch Elektronik und Photokino GmbH mit Entwicklungs-Sonderaufgaben beschäftigt. Als Vorsitzender der Technischen Kommission der Fachabteilung Empfangsantennen und als Mitglied weiterer Fachausschüsse widmet sich Dr. Köhler mit Hingabe der übergeordneten technischen Koordination; er leistet damit eine für die Allgemeinheit wichtige Arbeit.

Dr.-Ing. Hans Pausch, bisher Präsident der Oberpostdirektion Düsseldorf, wurde zum Staatssekretär im Bundespostministerium als Nachfolger des in den Ruhestand getretenen Staatssekretärs Bornemann ernannt. Ihm untersteht die gesamte Technik und deren Organisation im Bereich der Deutschen Bundespost.

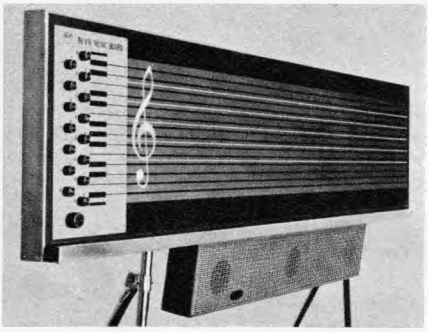
Obering. Dipl.-Ing. Erhard Graff, ex D 4 BAF, Leiter des Technischen Bereichs *Zentrale Aufgaben* beim Bayerischen Rundfunk, wird am 13. August 60 Jahre alt. Graff, gebürtig aus Halle a. d. Saale, studierte an der Technischen Hochschule Berlin und war ab 1934 Geschäftsführer des Deutschen Amateur Sende-Dienstes (DASD); 1939 trat er in das Labor Rudolf Hell („Hell-Schreiber") ein und kam Ende 1945 zu „Radio München".

Rolf Heinlein, Leiter des Chefsekretariats, und Chefarchitekt **Gerhard Ulrich,** Leiter der Konzern-Bauabteilung, wurden am 25. Juli zu Direktoren der Grundig-Gruppe ernannt.

neue technik

Klingende Notentafel

Aus Japan kommt diese interessante Hilfe für den Musikunterricht. Sie heißt „Klingende Notentafel" (Music Board), eine Art Ton-Seh-Instrument, bestückt mit 65 Transistoren, 26 Dioden und versehen mit drei dynamischen Lautsprechern von je 10 cm Durchmesser im Unterteil. Im Unterricht werden beispielsweise Akkorde oder kleine Melodien mit Kreide aufgeschrieben, und beim Berühren der geschriebenen Note mit der Hand oder mit einem Stab erklingt der betreffende Ton (Tonumfang: a bis a'', d. h. zwei Oktaven). Note und zugehöriger Ton lassen sich auf diese Weise im wahren Sinn des Wortes leicht „begreifen". Jede „Ton-



„Klingende" Notentafel zum Aufschreiben von Noten, die durch einfaches Berühren mit der Hand oder einem Stab hörbar werden

Note" auf der Tafel kann mit Hilfe eines Potentiometers höher oder niedriger gemacht werden; es läßt sich z. B. eine cis-Moll-Tonleiter äolisch, harmonisch oder melodisch stimmen. Für den Betrieb sind Batterien vorgesehen, jedoch dürfte ein vorschaltbares Netzteil besser sein, denn eine solche Tafel wird stationär oder zumindest immer in Reichweite einer Steckdose betrieben. Die Abmessungen sind 180 cm × 45 cm × 45 cm, das Gewicht beträgt 28 kg.

Neues Fernseh-Telefon

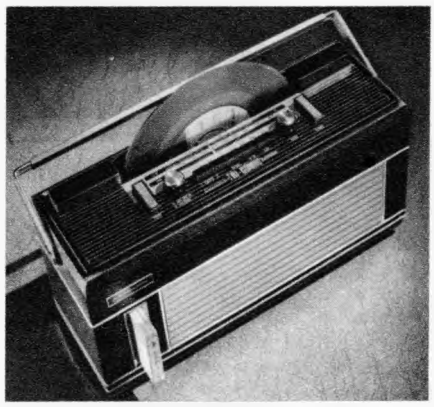
Als Japans neuestes Fernseh-Telefon bezeichnet Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd. (Toshiba) das Modell 500 *View Phone (Bild)*. Das in seiner Bauform kompakte Gerät kann in Hausanlagen und in Systemen mit kurzen Verbindungsleitungen als Fernseh-Fernsprecher betrieben werden. Es erlaubt daneben den Fernsprechbetrieb mit Wählvermittlung auf Postleitungen.

Toshiba hat jetzt im firmeneigenen Forschungsinstitut und im zentralen Entwicklungslaboratorium ein solches Fernseh-Fernsprechsystem eingerichtet. Es besteht aus zehn Geräten, die über eine automatische Vermittlungszentrale miteinander verbunden sind. Demnächst soll auch die Firmenleitung in Tokio eine Anlage erhalten. Hiermit können Konferenzen abgehalten werden, ohne daß sich die Teilnehmer in einen gemeinsamen Konferenzraum begeben müssen. Sie werden vielmehr mit dem Fernseh-Fernsprechsystem angerufen und in einer Art Konferenzschaltung miteinander verbunden.

Technische Daten: Bildschirm: 85 mm × 115 mm; Zeilenzahl: 315 mit Zeilensprungverfahren; Bildfrequenz: 25 Hz; benötigte Videobandbreite: 500 kHz; Gehäuseabmessungen: 420 mm × 150 mm × 260 mm.

Rundfunk / Plattenspieler / Tonband-Kombination

Die englische Firma Discatron Ltd., Birmingham, entwickelte den Mittel-Langwellen-Reisesuper Tri-Combo TR 3000 *(Bild)* mit eingebauten Abspielgeräten für die 17-cm-Platte und für Tonbandkassetten vom Typ Playtape. Das Empfangsgerät ist relativ einfach mit acht Transistoren, zwei Dioden und einem elliptischen Lautsprecher (10 cm × 18 cm) aufgebaut. Der Plattenspieler befindet sich an der Rückseite des Gehäuses; die Schallplatten stehen senkrecht, und die Führung des Abtastsystems ist derart, daß Abspielen auch in der Bewegung, etwa beim Umhergehen, an Bord eines Segelbootes usw., möglich ist. Als Tonbandsystem wählten die Konstrukteure weder die Philips-Compact-Cassette noch die etwas große und unhandliche Lear-Jet-Achtspur-Kassette, die in amerikanischen Kraftwagen häufig zu fin-



Tri-Combo, ein neuer englischer AM-Reisesuper, auch zum Abspielen von 17-cm-Schallplatten und Playtape-Tonbandkassetten geeignet

den ist, sondern ein dem letzteren ähnliches System. Die Playtape-Kassetten sind ebenso wie die Achtspurausführung nur für Wiedergabe bestimmt; sie haben nur einen Bandwickel, bei dem das Band aus der Mitte herausgezogen und nach dem Vorbeiführen am Kopf außen wieder aufgewickelt wird. Jedoch handelt es sich um ein schmales Zweispurband, so daß die Dimensionen der Kassette in Grenzen bleiben. Die Kassette schaltet den Abspielverstärker beim Einschieben automatisch ein und beim Herausziehen ebenso selbsttätig wieder aus.

Playtape ist die Entwicklung einer amerikanischen Firma, die sich die Abspielgeräte in Japan bauen ließ. Das System suchte auch in Europa Fuß zu fassen; in der Bundesrepublik hatte sich Photo-Porst zeitweilig dafür verwendet. Eine 12-Minuten-Kassette mit vier Schlagern, etwa einer 17-cm-EP-Platte vergleichbar, kostet in Großbritannien nur 15 sh (ungefähr 6.60 DM) und eine Ausführung mit acht Schlagern und 24 Minuten Spielzeit umgerechnet etwa 13 DM.

Fernseh-Telefon von Toshiba mit einem 315-Zeilen-Bild und der üblichen Wählscheibe für Fernsprechen ohne Bild

Unsere Titelgeschichte

„Erprobungsbahn" für Mikrofone

Große Autofabriken holen sich die Straßenverhältnisse in Gestalt einer Erprobungsbahn ins Werkgelände. Sie können dort in aller Ruhe beobachten, welche Einflüsse die manchmal recht rauhe Praxis auf ihre Erzeugnisse ausübt. Ganz ähnlich verfährt die AKG in Wien. Diese Mikrofonfabrik hat in ihrem Verwaltungsgebäude ein modernes Tonstudio errichtet, das ein ehemaliger Tonmeister einer Sendegesellschaft betreut. Man bittet Sprecher, Sänger, Instrumentalisten und ganze Orchester in das Studio, allein zu dem Zweck, daß die Techniker die Künstler bei der Arbeit beobachten können und daraus Schlüsse für Verbesserungen an den Erzeugnissen des Hauses ziehen. Die technische Erprobung im schalltoten Raum wird als selbstverständlich angesehen. Die Tests unter Praxisbedingungen im Studio hält man aber zusätzlich für unerläßlich.

Solche Erprobungen können sich zunächst auf ganz banale äußerliche Dinge erstrecken. Die Konstrukteure übergeben im Studio z. B. einem Schlagersänger oder einer Schlagersängerin ein Handmikrofon und beobachten dann die Künstler bei der Arbeit. Vielleicht wollen sie zunächst feststellen, wie sorgfältig oder wie rauh das Mikrofon behandelt wird und ob die vorgesehene Kabel-Steckvorrichtung den zu erwartenden Ansprüchen gerecht wird. Bei einer anderen Versuchsreihe übergeben sie Instrumentalisten, die gelegentlich als Refrainsänger arbeiten, ebenfalls ein Handmikrofon, das dann natürlich besonders hart beansprucht wird, weil es der Künstler sehr rasch wieder aus der Hand legen muß. Meistens fehlt die Zeit, diesen Mikrofonkanal auszuschalten, und man untersucht, inwieweit die Körperschall-Unempfindlichkeit für das harte Ablegen ausreicht oder ob sie noch weiter verbessert werden muß.

Frequenzgang, Empfindlichkeit und Klirrfaktor eines Mikrofones lassen sich sehr genau und jederzeit reproduzierbar messen. Daneben gibt es jedoch Kriterien, die nur das menschliche Ohr bewerten kann. Vergleichsversuche im Studio klären z. B., wie ein Streichersatz mit einem Kondensatormikrofon und wie er mit einem Zweiwegmikrofon klingt. Weitere Versuche zeigen, welche Mikrofone sich am besten zur Aufnahme der Pauke eignen, welche für das Schlagzeug zu empfehlen sind und welche Typen z. B. am zweckmäßigsten für einen Schlagersänger oder eine Opernsängerin sind. Da es für jeden Zweck Spezialmikrofone gibt und ständig neue entwickelt werden, erweist sich das Erprobungsstudio als wichtiges Hilfsmittel in einer neuzeitlichen Mikrofonfabrik. F. K.

WERNER SCHULZ

High Fidelity heute

Die „hifi 68 – Internationale Ausstellung und Festival" findet vom 30. August bis 3. September in Düsseldorf auf dem Messegelände statt. Aus diesem Anlaß baten wir einen Mitarbeiter, der auch wissenschaftlich auf dem Gebiet der Akustik tätig ist, seine Meinung über High Fidelity und den Stand der Technik als Überblick für unsere Leser zusammenzufassen. Naturgemäß sind letzte Neuheiten, sofern sie in Düsseldorf gezeigt werden, noch nicht berücksichtigt. Einen Ausstellungsbericht bringt die FUNKSCHAU in Heft 19.

Hi-Fi-Geräte sind als technisches Medium zu verstehen, das zusätzlich zwischen Musiker und Hörer geschaltet ist, um Raum- und Zeitdistanz zu überbrücken. Der Hörer muß nicht in einen bestimmten Konzertsaal gehen, um einen bestimmten Interpreten zu hören; er kann andererseits an Konzerten teilnehmen, die längst vorbei sind, er kann zu beliebigen Zeiten Konzerte wiederholen. Das ist eine Form der Kommunikation, wie sie noch vor Jahrzehnten undenkbar war.

Es wäre jedoch Illusion, zu glauben, eine perfekte Hi-Fi-Technik reproduziere wirklich die Originalaufführung. Jedes Meß- und Registrierinstrument greift bekanntlich in den gemessenen Vorgang ein und verändert ihn. Jeder Spannungsmesser verbraucht Strom, ein Strommesser verursacht Spannungsabfall – ein Effekt, den der Meßtechniker mit einbezieht. Ebenso verändert die Anwesenheit von Mikrofonen ein Konzert: Einmal verschiebt sich das akustische Gewicht der verschiedenen Stimmen, die Klangperspektive, zum zweiten müssen die Tonmeister immer noch auf technische Gegebenheiten Rücksicht nehmen (z. B. Dynamikeinengung!), zum dritten bedeuten die Aufnahmeapparatur und die unsichtbar dahinter stehende Menge der Konsumenten ein spezielles *synthetisches* Publikum. Musik ist immer durch die Verfassung des Künstlers und zugleich durch die Art des Publikums bestimmt: eine Wechselwirkung. Wegen der verfeinerten Technik muß also auch der Musiker seinen *Klirrgrad* herabsetzen, präzise *einschwingen*, *Intermodulationen* vermeiden, *phasenstabil* arbeiten. Andererseits hat er im Studio für ein unsichtbares anonymes Publikum zu spielen, dessen momentane Reaktion er nicht kennt, auch das hört sich anders an. Genau wie die Baukunst vergangener Zeiten durch Säle unterschiedlicher Halligkeit und Klangtransparenz Musik-Stile gemacht hat, erzeugt ohne Zweifel die heutige Hi-Fi-Technik eine neue Vorstellung vom Klangbild der Musik. Sie wirkt nicht nur *reproduktiv*, sondern auch *produktiv*, indem sie gerade durch ihre Perfektion die Vorstellung des Originals verändert.

Um abzuschätzen, was die Hi-Fi-Technik an Perfektion heute leistet – und wo ihr noch Fortschritte offen stehen – vergegenwärtigt man sich am besten, welche Komponenten ein Schallvorgang hat und was davon originalgetreu reproduziert werden muß. Ein Schallvorgang ist bekanntlich *dreidimensional*, er kann in drei Richtungen variiert werden:

1. in seiner *Dynamik* (Spannweite des Schalldruckpegels),
2. im *Frequenzband* (Spektrum der beteiligten Frequenzen) und
3. im *Zeitablauf* (Dauer des Schallvorganges, Einschwingzeiten usw).

Alle drei Komponenten (Dynamik, Spektrum, Zeitablauf) sind bestimmt durch das menschliche Hörvermögen (Dynamik: 120 bis 130 dB, Spektrum: 16 bis 20 000 Hz, Zeitablauf: einige ms bis einige Stunden). Was außerhalb dieser Grenzen liegt, ist unhörbar, ist kein Schall. Was innerhalb liegt, muß möglichst gut reproduziert werden, wenn es um Hi-Fi geht.

Jede der drei physikalischen Dimensionen trägt zum Höreindruck bei. Die *Dynamik* schafft den Eindruck der Lautstärke, genauer deren Spannweite und Variation. Das *Frequenzband* ist für den entstehenden Klangeindruck verantwortlich, der *Zeitablauf* erzeugt die psychologische Dauer.

Zum Übertragen der Originaldynamik sind erforderlich hohe Leistungen der Verstärker und Wandler, einmal im Sinne von großer möglicher Lautheit, zum anderen zur Trennung von Nutzsignal und Störgrößen. Das Gebot für die Übertragung des Original-Frequenzbandes heißt: Linearität der Übertragungsglieder. Damit verknüpft ist das *Zeitverhalten*[1]) der Kette.

Ihre Zeitkonstanten sollen unter denen des übertragenen Programms liegen. Es sollen durch die in der heutigen Analogtechnik gebräuchlichen rotations-mechanischen Speicher keine periodischen Störzusätze entstehen. Die zeitliche Speicherkapazität muß der Aufnahmedauer angemessen sein. Der Schlupf zwischen Aufnahme und Wiedergabe soll Null sein. Die entscheidenste Einengung liegt im Moment bei der *Dynamik*, sie muß auf 80 bis 90 dB (Übertragung) und 65 dB (Speicherung) reduziert werden. Zwar ist die Leistung da, aber der Störabstand ist noch ein technologisches Problem. Träger- und Modulationsrauschen, Brummen sind die entstehenden subjektiven Störeindrücke. Das *Frequenzband* wird ausreichend beherrscht von den Verstärkern und Trägern, auch von den Aufnahmewandlern. Bei der Wiedergabe, bei Lautsprechern und Kopfhörern, sind, wie dieser Bericht zeigt, die Fortschritte noch sehr lebhaft.

Das *Zeitverhalten* der Hi-Fi-Kette ist gelöst, was die Aufnahmekapazität der Bänder und Platten betrifft. Der Schlupf kann ebenfalls exakt kontrolliert werden. Die Störeffekte durch Gleichlaufschwankungen sind in den letzten Jahren sorgfältig untersucht (Feldtkeller – Zwicker) und technisch eliminiert worden.

DIN 45 500 nennt für alle genannten Effekte und Fehler die zulässige Grenze. Sie legt High Fidelity nach unten fest. Nach oben hin gibt es keine Grenze. Es bleibt in der Beurteilung ein Rest, der „nur" gehört werden kann – deswegen die Vielzahl der Spitzengeräte, von denen einige vorgestellt werden sollen. Deswegen auch das immer noch gültige Prinzip, eine hochqualitative Anlage aus Bausteinen verschiedener Fabrikate zusammenzusetzen. Bei der Entwicklung von Hi-Fi-Geräten ist neben technischer Vollendung eine Menge Intuition im Spiel.

Der Aufbau einer Hi-Fi-Anlage ist immer gleich und symmetrisch: Tonquelle – Verstärker/Speicher – Wiedergabe. Mit *Tonquelle* bezeichnet man etwas unscharf Plattenspieler, Tuner, Tonbandgerät, Mikrofon. Diese Tonquellen sind aber, wenn man das

[1]) **Frequenz (*f*) und Zeit (*t*) sind bekanntlich reziproke Größen**

$$f = \frac{1}{t}$$

Bild 1. Das Thorens-Laufwerk TD 124 II mit Tonarm von SME

Bild 2. Das Sony-Laufwerk TTS 3000 mit Sony-Tonarm PUA 286

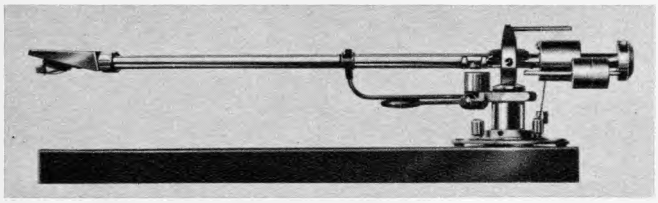


Bild 3. Seitenansicht des SME-Tonarms mit den verschiedenen Gewichtsbalancen

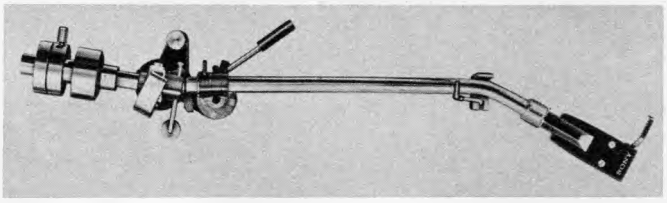


Bild 4. Sony-Tonarm PUA 286. Man erkennt die doppelte Kröpfung, sie erleichtert die Balance

übertragene Programm mit einbezieht, *Wandler* für die akustischen Komponenten des Programms – ebenso wie die Lautsprecher und Kopfhörer zur Wiedergabe.

Der Anlaß, zu dem dieser Aufsatz erscheint, gestattet einige Überlegungen zum Sinn der High Fidelity und zugleich einen kurzen Überblick über ihre Prinzipien und deren Verwirklichung an einzelnen Geräten.

Zunächst systematisch zu den Tonquellen. Hier dominiert der manchmal schon totgesagte Plattenspieler, ein eindrucksvolles Beispiel, wie ein, für den heutigen Stand technologischer Erkenntnis historisches, Prinzip durch gewaltigen Entwicklungsaufwand neu belebt und verbessert worden ist.

Die wichtigsten Kennzeichen der modernen Plattenspieler: Trennung und individuelle Entwicklung der drei Funktionen *Laufwerk, Tonarm, System* zu optimalen Klangeigenschaften.

Laufwerk

Die Hauptanstrengungen richten sich auf Gleichlaufkonstanz, geringen Schlupf und minimale Brummeinstreuung in den Übertragungsweg. Zwei Antriebsprinzipien dominieren zur Zeit: der herkömmliche Wechselstrommotor geringer Leistung mit großer Schwungmasse (Plattenteller oder zusätzliche Schwungscheibe). Dazwischen befinden sich mechanische Filter aus Rollen und Riemen zur Dämpfung der Störanteile. Die Nenndrehzahl wird durch Induktionsbremsen eingestellt und kontrolliert. Stufenwellen ermöglichen die Geschwindigkeitsumschaltung. *Bild 1* zeigt ein Spitzengerät dieses Prinzips, das Thorens-Laufwerk TD 124/II. Das andere Prinzip neueren Datums, vertreten durch den Sony TTS 3000 *(Bild 2)*, verwendet einen Gleichstrommotor. Er regelt sich über Frequenzdiskriminator und Gleichstromverstärker selbst aus. Dazu gehört, um die Trägheit des Regelsystems zu reduzieren, eine relativ leichte Schwungmasse. Die Nenndrehzahl wird hier elektronisch im Diskriminator eingestellt.

Platinen und Teller bestehen aus verwindungssteifem, verrippten Druckguß. Der Durchmesser der Teller liegt um 300 mm. Spitzenlager und geschliffene Wellen großen Durchmessers gehören ebenfalls zur Ausstattung. Typische Werte für Gleichlaufschwankungen sind 0,1 %, von Spitzenlaufwerken werden 0,06 % erreicht. DIN 45 507 definiert die Messung (gehörrichtig bewertet) und fordert mindestens 0,2 %.

Ein wichtiges Kriterium ist der Rumpelspannungsabstand nach DIN 45 500. Er soll über 35 dB liegen. Spitzengeräte kommen hier auf 45 bis 50 dB.

Tonarm

Die gleiche Aufmerksamkeit gilt dem Tonarm. Gewicht, Lagerung, Material – damit die Resonanzcharakteristik –; Drehpunkt, Länge, Kröpfung, Skating- oder Driftausgleich – damit das Spurverhalten – stehen im Vordergrund der Betrachtung.

Der Trend geht dahin, die Tonarme nicht überlang zu machen (wie es zum Ausgleich des Spurfehlwinkels geraten ist), sondern lieber durch möglichste Kürze ($\approx$ 220 mm) die wirksame Masse herabzusetzen und damit große Nadelnachgiebigkeit zu gestatten. Zum Teil werden einzelne Abschnitte des Arms durch Gummi dynamisch entkoppelt. Horizontal sind sie auf Kugeln gelagert, vertikal auf Messerlagern. Ziel ist minimale Schwenkkraft, die ja von den Rillenflanken aufgebracht werden muß. Beim SME-Tonarm 3009 ist diese Kraft auf 0,02 p herabgedrückt. Durch die Wahl geeigneten Materials (massives Holz oder Metallrohr) wird die Eigenresonanz des Arms heute auf 10 bis 15 Hz fixiert. Eine Kombination von Leichtmetallrohr und Holzkern verwendet der SME-Tonarm *(Bild 3)*. Zur Längs- und Querbalance besitzt er Gewichte, dazu das bekannte, an einem Faden aufgehängte Antiskatinggewicht. Dieses soll die durch die Kröpfung des Tonarms entstehende Drift nach innen ausgleichen. Die Tonkopfschalen der modernen Tonarme sind möglichst vielseitig zur Montage der verschiedensten Systeme eingerichtet (Lochbleche).

Der horizontale Spurfehlwinkel liegt heute bei 1°, er geht für zwei Plattenradien (wegen der Krümmung des Arms) durch 0. Besonders wichtig ist das für die elliptisch geschliffenen Abtastnadeln ($\approx$ 5/20 µ). Der vertikale Spurwinkel von 15° wird heute allgemein eingehalten. *Bild 4* zeigt den Tonarm PUA 286 von Sony. Er ist zur einfacheren Querbalance zweimal gekröpft.

Experimente mit Geradführungen gibt es seit langem. Neuerdings ist eine flüssigkeitsgelagerte Variante aus England im Gespräch, ein schwimmender Tonarm.

Systeme

Hier behauptet sich das dynamische Prinzip. Es gestattet eine günstige Resonanzkontrolle und niedrigen Auflagedruck durch geringe Masse (um 1 mp) und hohe Nachgiebigkeit (um $20 \cdot 10^{-6}$ cm/dyn). Das Frequenzband moderner Systeme, wie Orto-

Bild 5. Die Revox-Maschine A 77

Bild 6. Die Akai-Maschine X 300

fon, Shure V 15/II, überdeckt den gesamten Hörbereich. Naturgemäß weniger gut ist die Übersprechdämpfung bei Stereobetrieb. Hier sinken die Werte im kritischen Bereich zwischen 2 bis 10 kHz stark ab (17 dB bei Shure).

Tonbandgeräte

Als nächste Tonquelle und zugleich Speicher im Innern der Hi-Fi-Anlage sollen zwei Tonbandgeräte erwähnt sein: das Revox-Gerät A 77 *(Bild 5)* und die Akai-Maschine X 300 *(Bild 6)*. Sie zählen innerhalb ihrer Klassen zu den Spitzenfabrikaten. Auch bei den Tonbandgeräten stehen mechanische Probleme im Vordergrund. Die Gleichlaufschwankungen bewegen sich heute bei der Standardgeschwindigkeit 19 cm/s um 0,1 %. Neben die mechanischen wow- und flutter-Filtern aus Riemen und Rollen treten aber auch hier neuerdings elektronische (Rückwärts-)Regelungen; so beim Revox A 77 mit einer induktiv abgetasteten Steuerfrequenz, die vom Motorumlauf herrührt. Hier wird eine Gleichlaufabweichung von 0,08 % erreicht.

Diese Werte werden ohne besonderen Umbau auch beim Betrieb am 60-Hz-Netz eingehalten. Die Absolutdrehzahl ändert sich dabei um rund 0,5 ‰. Aus der abgetasteten (schwankenden) Wechselspannung erzeugt ein Diskriminator eine entsprechende proportionale Gleichspannung, die einen im Motorkreis liegenden Graetz-Gleichrichter (als veränderlichen Vorwiderstand) steuert. Netzspannungsschwankungen von ± 20 % schlagen auf die Drehzahl kaum noch (0,4 ‰) durch. Auch die Geschwindigkeitsumschaltung geschieht (wie im Sony-Plattenspieler) elektronisch im Diskriminator. Der Schlupf ist immer < 0,2 %.

Nach amerikanischem und japanischem Vorbild setzt sich auch hier der Senkrechtbetrieb von Tonbandgeräten durch. Stabile Druckgußrahmen, lageunabhängige Bremsen, stärkere Wellen und Lager, komplizierte Motoraufhängung haben dem Rechnung zu tragen. Auch die großen USA-Cinch-Buchsen scheinen sich in der Hi-Fi-Technik wieder mehr durchzusetzen, aber es sind beim A-77-Gerät auch DIN-Buchsen vorhanden.

Durchgesetzt haben sich ferner fotoelektronische Bandendschalter, Zugkraftumschalter für kleineren Spulenkerndurchmesser, 4stelliges Bandzählwerk und Relais-(Fern-)Steuerung sämtlicher Gerätefunktionen.

Auf der elektroakustischen Seite scheint am wichtigsten der Übergang zur vollständigen Bestückung mit Silizium-Planar-Transistoren. Gerade in der Bandgeräte-Technologie haben sich alte Röhren- und Ge-Konzepte lange gehalten. Wegen des im Vergleich zur Schallplatte wesentlich komplizierteren Modulationsprinzips (mit höchst komplexen Rauschanteilen) liegen die Tonbandgeräte im Klirrfaktor und im Rauschabstand unter dem Plattenstandard. Erstmals haben hier die Low-Noise-Bänder einen großen Fortschritt gebracht, den man in Richtung des besseren Störabstandes (A 77: 50 dB bei 19 cm/s; bewertet 54 dB) genutzt hat, während dabei auf der anderen Seite immer noch bis zu einem Klirrgrad von 2 % durchgesteuert werden muß. Eindeutig bessere Werte liefert die Kanalübersprechdämpfung (A 77: bei 1 kHz = 50 dB, bei 10 kHz immer noch 40 dB). Der Frequenzgang geht mit ± 2 dB von 30 Hz bis 20 kHz.

Neue Impulse für die Vierspur-Hi-Fi-Technik bei geringer Bandgeschwindigkeit gibt die Akai-Maschine X 300. Vor allem

Bild 7. Die Frontplatte des McIntosh-Tuners MR 71. Man erkennt die diversen Abstimmkontrollen. Selbst die Röhren tragen den McIntosh-Stempel

durch das *Cross-Field-Prinzip*, das hierorts noch nicht genutzt ist[1]). Die Hf-Vormagnetisierung und das Nf-Programm, sonst additiv gemischt auf dem Sprechkopf, wirken hier getrennt und von verschiedenen Seiten auf das Band ein. Durch diese Entkopplung stellt sich eine Verringerung der Selbstlöschung im höheren Frequenzbereich ein, eine Erweiterung des Frequenzganges auch bei niedrigen Geschwindigkeiten (9,5 cm/s: 30 bis 18 000 Hz ± 3 dB). Die Gleichlaufschwankungen sind sehr niedrig gehalten: 0,085 % bei 9,5 cm/s. Wird bis k_3 = 4 % durchgesteuert, ergibt sich immerhin noch ein 45-dB-Fremdspannungsabstand. Die Werte für die Übersprechdämpfung: 82 dB bei Mono, 45 dB bei Stereo. Die Endverstärker der Akai-Maschine enthalten Si-Transistoren.

Leider tendieren die Tonbandgeräte-Hersteller zur VU-Aussteuerungsmessung. Die Problematik Volumenmessung–Spitzenspannungsmessung ist oft diskutiert worden. Die VU-Messung ist billiger, besser zu beobachten, aber wesentlich undurchsichtiger, was exakte Übersteuerungskontrolle bei kurzen Impulsen angeht. Spitzenspannungsmessung findet man in den Braun-Geräten TG 502–504 und im Saba TG 600 SH.

[1]) Vgl. FUNKSCHAU 1965, Heft 15, Seite 416.

Mikrofone

Das Kapitel Mikrofone kann relativ schnell abgehandelt werden. Mikrofone sind im Heimstudio, also für den Privatmann, meist von untergeordneter Bedeutung. Für hohe Schalldrucke (Nahbesprechung, Musik) empfehlen sich dynamische Mikrofone wie das D 202 CS von AKG mit getrennten Hoch-Tieftonwegen, das auch im professionellen Sektor Verwendung findet. Die Kondensatormikrofone, wie das Modell Sennheiser MKH 404, haben durch neue Hf-Transistorschaltungen mit Ferneinspeisung der Versorgungsspannung und gleichzeitig durch Verbilligung an Attraktivität gewonnen. Ihr Frequenzgang ist weitaus weniger durch Resonanzbuckel ausgezeichnet.

Tuner

Wichtiger für eine regelrechte Reproduktionsanlage ist der Tuner, entweder als Vorsatz mit Decoder und Pilottonfilter oder *integriert* mit dem Verstärker als *Receiver*. Hier ist das Angebot unübersehbar, und aus diesem Angebot herauszuragen, erfordert einen beinahe absurden technischen und gestalterischen Aufwand. Auch die Preise klettern hier – wie bei den anschließend behandelten – Verstärkern ins Phantastische.

Besonders die Geräte von McIntosh zeichnen sich auf diesem Gebiete aus. *Bild 7*

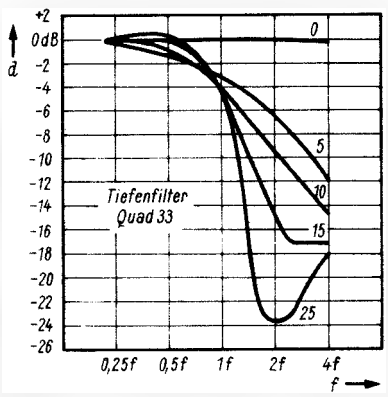
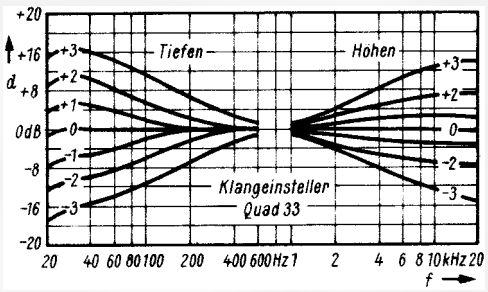
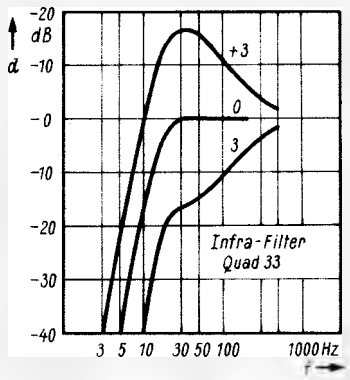
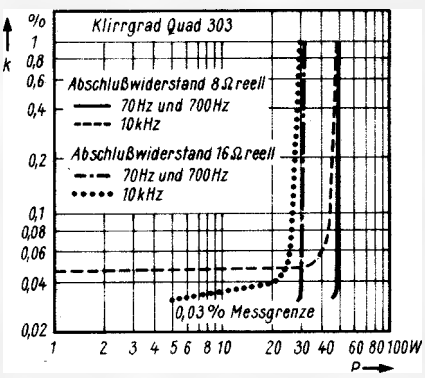
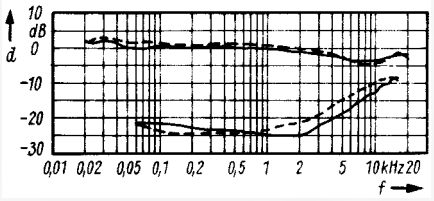


Bild 8. Charakteristische Verstärkerkurven vom Vorverstärker Quad 33 und Endverstärker Quad 303

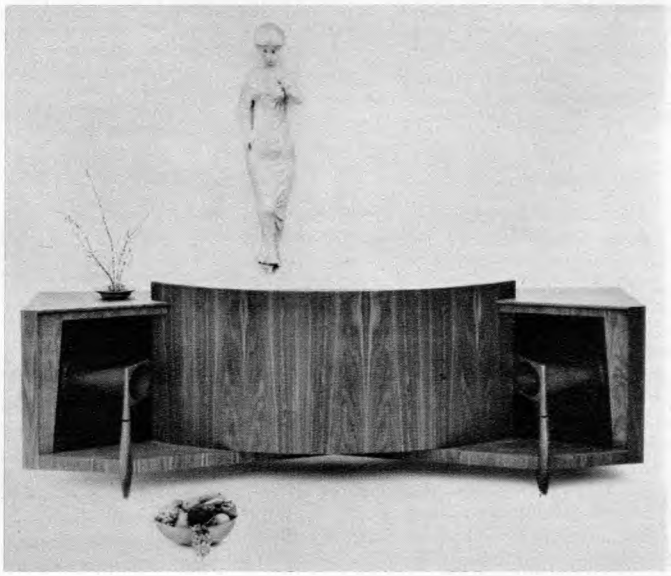








Links: *Bild 9. Übersprechdämpfung von Plattenabtaster und Tonbandgerät am Beispiel von Shure V 15 II und Revox A 77*



Rechts: Bild 10. Lansing-Lautsprecherkombination, Modell Paragon. Abmessungen: 270 cm × 80 cm × 61 cm (B, H, T)

zeigt den Tuner MR 71. Er ist noch teilweise mit Röhren bestückt. Was ihn favorisiert, ist nicht so sehr die Empfindlichkeit, die mit 2,5 µV (bezogen auf 30 dB Signal/Rausch-Abstand) im Rahmen des Üblichen liegt, sondern die hohe Bandbreite (Nf-seitig 20 bis 20 000 Hz ± 0,25 dB). Er enthält fünf Zf-Stufen mit flacher 200-kHz-Kurve und zweimalige Begrenzung. Sowohl die Feldstärke, mögliche Reflexionen des Eingangssignals und die exakte Abstimmung werden getrennt angezeigt. Der Klirrgrad liegt mit 0,2 % sehr niedrig.

Mit Feldeffekttransistoren in den Vorstufen ist man bei Tunern und Verstärkern noch etwas zaghaft. Immerhin gibt es bei Grundig- (RTV 100), Heathkit- und neuerdings bei Koss-Receivern Ansätze. Auch Quarzfilter dürften bald zur Standard-Ausrüstung gehören.

Verstärker

Genauso vielfältig ist das Angebot an Verstärkern. Es gibt nur noch Stereo-Verstärker. Die Konkurrenz Röhre – Transistor hält sich noch im Ausland. Röhren-Verstärker klingen anders als transistorbestückte, wird oft behauptet. Angeboten werden komplette Steuerverstärker und separate Vor- und Endverstärker. Hier wären die Verstärker Quad 33 und Quad 303 zu nennen. Sie haben besonders exakte und in der Bezugsfrequenz variable Entzerrerfilter. *Bild 8* zeigt ihre Kurven. Im ganzen Bereich wird bis $N_Q = 45$ W ein Klirrgrad von $< 0{,}1$ % erreicht.

Herabsetzung des Klirrgrades bei allen Frequenzen und möglichst hoher Aussteuerung, große Leistungsbandbreite, großer Störabstand sind (möglichst in beiden Kanälen gleich) Hauptziele der Konstruktion.

Auch hier wird die Prestige-Skala zur Zeit von McIntosh angeführt. Das Röhrengerät vom Typ MC 275 ist ein reiner Endverstärker mit 2 × 75 W Dauertonleistung, durchgehend weniger als 0,5 % Klirrgrad und Intermodulation sowie mehr als 90 dB Fremdspannungsabstand. Noch gewaltiger ist der neue Transistorverstärker MC 2105 mit 2 × 105 W Ausgangsleistung. Intermodulation und Klirrgrad bei Nennleistung: 0,25 % im gesamten Übertragungsbereich 20 bis 20 000 Hz (+ 0, – 0,25 dB); Vollaussteuerung wird mit zwei VU-Metern angezeigt. Das Gerät ist durchgehend mit Si-Transistoren bestückt.

Frequenzgänge bis 100 kHz sind keine Seltenheit, sie sorgen u. a. für stetige Phasendrehung im Übertragungsbereich.

Besondere Anstrengungen macht man, um exakten Amplitudengleichlauf in den Stereokanälen zu erzielen. Gegenkopplungsgrade um 30 dB sind hier das Übliche, Abweichungen sind bis auf 0,2 dB reduziert.

In der Kanaltrennung schneiden die Verstärker besser ab als die Tonquellen. *Bild 9* zeigt einen Vergleich von Übersprechverhalten und Links-Rechts-Gleichlauf einiger Spitzenfabrikate.

Lautsprecher

Auch auf dem Lautsprechergebiet geht es immer noch sehr lebhaft zu. Hier sollen ebenfalls nur einige Spitzenleistungen erwähnt sein, die für das übrige Angebot die Maßstäbe setzen. Aus dem Studiobetrieb entlehnt und für die Heimtechnik neu belebt ist neuerdings das Energizer-Prinzip, wie es bei Lansing heißt. Lautsprecher und speziell baßangepaßte Endstufe sind in der Box vereinigt. Das Dämpfungsverhalten im Tiefenbereich wird damit optimal kontrolliert.

Zunächst sei der Lautsprecher Lansing-Paragon erwähnt, ein 15 000-DM-Möbelstück *(Bild 10)*. Er garantiert durch die besondere Hornanordnung im Mittelhochtonbereich den vollen Stereo-Eindruck in allen Raumpositionen, nicht nur in einer schmalen, auf die Box bezogenen Zone. Es sind u. a. Mitteltöner mit 10-cm-Membranen eingebaut, deren Wicklung (10 cm hoch) aus Al-Flachdraht besteht. Insgesamt acht Systeme und vier Frequenzweichen sind vorhanden.

Neben einem deutschen Spitzenmodell (Braun L 1000) macht besonders die französische Box vom Typ Cabasse Brigantin III V T von sich reden. Hier ist neben dem versteckten Einbau der Endstufe ein weiteres neues Prinzip verwirklicht: die *Multikanalverstärkung*, d. h. die verstärkerseitige Aufteilung des Hoch-, Mittel- und Tieftongebiets. Eine Cabasse-Box enthält also drei Transistorverstärker mit aktiven Filtern, die vom Hersteller selbst an die jeweiligen Systeme und Boxen einzeln und in jedem Falle angepaßt werden. Tief- und Mittelhochtonbereich: je 20 W, Hochtonbereich: 10 W. Der Baßtöner (Cabasse 36 II DY) hat bei einem Membrandurchmesser von 270 mm (Gewicht 15 kg) eine Resonanz von 16 Hz. Der gekapselte Mitteltöner strahlt von 300 bis 15 000 Hz. Der Hochtöner (5000 bis 22 000 Hz) hat einen Streuzylinder. Den Gesamtfrequenzgang des Cabasse Brigantin III V T zeigt *Bild 11*. Die Lautsprechersysteme sind hinter dem Schutzgrill in der Tiefe gestaffelt angeordnet, was dem Phasengang zugute kommt. Auch das Impulsverhalten bei hoher Dynamik ist hervorragend. Auf die f-Löcher (ähnlich den Schalllöchern in Streichinstrumenten) wird als Konzession an den mitteleuropäischen Geschmack jetzt verzichtet.

Der Verfasser konnte sich von der überraschenden Klangverbesserung durch das Multikanalprinzip überzeugen. Der Baßbereich gewinnt eine kaum vorher vorstellbare Prägnanz und Durchsichtigkeit.

Bei Goodmans ist eine neue Box angekündigt. Sie enthält einen 32-cm-Tieftöner mit 3,5 cm Hub, Al-Drahtwicklung, zwei Mitteltöner, einen Hochtöner 3,2 cm ⌀, der erst ab 15 kHz abstrahlt (Gesamtbereich 25 Hz bis 30 kHz bei 50 W Dauerleistung). Die Box ist auch auf Multikanalbetrieb umschaltbar.

Neben den dynamischen Lautsprechern halten sich aus den gleichen Gründen wie bei den Mikrofonen die elektrostatischen Systeme, wie der Quad Electrostatic. Besondere Klangneutralität bei schwierig wiederzugebenden Instrumenten ist sein Hauptmerkmal. Die *Wuchtigkeit* des Klanges ist beseitigt. Bei 15 W Dauertonleistung geht der Frequenzbereich von 45 bis 20 000 Hz.

Kopfhörer

Bei den Kopfhörern, die ihr spezielles Publikum haben, ist eine Neuheit angekündigt: der Koss-ESH, ein elektrostatischer Hörer. Er soll die Spitzenklasse revolutionieren. Der Koss-ESH wird transformatorlos an den Verstärkerausgang angepaßt. Die Durchsichtigkeit soll so weit gehen, daß Triangeln mühelos lokalisiert werden können.

Soweit der kurzgefaßte Überblick über Entwicklungen auf dem Hi-Fi-Sektor, soweit es Einblicke in Neuheiten gab. Auf längere Zeit wird die Analog-Technik, werden die linearen Schaltungen auf diesem Gebiet vorherrschen. Grundlegendes Prinzip aller Entwicklungs- und Forschungsarbeiten ist es, der Hi-Fi-Kette ein dem natürlichen Übertragungsmedium möglichst nahekommendes globales Resonanzverhalten zu erteilen. Das ist bei der Vielzahl der schwingenden Einzelkreise, besonders bei den Wandlern, die gleichzeitig in verschiedenen Feldqualitäten arbeiten, nicht ganz einfach.

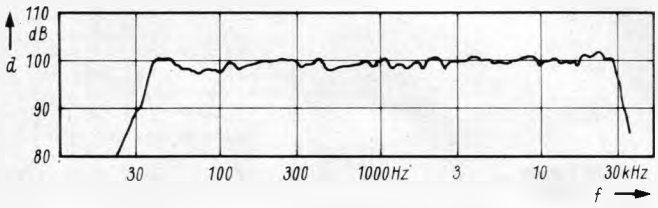


Bild 11. Der Frequenzgang der Cabasse-Box Brigantin III V T. Die Glätte der Kurve spricht für sich

H. CONSTANTIN

Phasenprobleme bei Stereo-Tonbandgeräten

Beim Wiedergeben von Stereo-Bandaufnahmen gibt es ein wenig bekanntes Problem: Durch Spurversatz zwischen den Köpfen können unter bestimmten Voraussetzungen Löscherscheinungen durch unerwünschte Phasenverschiebungen eintreten. Dieser Beitrag erläutert die Zusammenhänge und die zu erwartenden Auswirkungen.

Den meisten Tonbandamateuren ist bekannt, daß die Spaltlage der Magnettonköpfe bei Aufnahme und Wiedergabe exakt übereinstimmen muß. Die Normen sehen hierfür eine Senkrechtstellung zur Laufrichtung des Bandes vor. Wesentlich verschärft wird diese Forderung jedoch bei Stereotonbandgeräten. Nachdem die frühere Auffassung von effektvollen Rechts-Links-Demonstrationen der Vermittlung eines echten Raumeindrucks durch die Stereotechnik gewichen ist, soll hier untersucht werden, inwieweit Heimtonbandgeräte eine Stereoaufnahme, die z. B. von einer Rundfunksendung überspielt wird, ohne wesentliche Einbuße der Stereoeffekte aufzeichnen können.

Heimtonbandgeräte können heutzutage mit guten Köpfen und Bändern ohne weiteres bei 9,5 cm/s einen Frequenzbereich bis zu 15 kHz aufzeichnen. Auch der Rauschabstand dieser Geräte reicht mit den kürzlich auf dem Markt erschienenen Low-Noise-Bändern (z. B. PES 35 LH der BASF) nahe an den von Studiomaschinen des Rundfunks heran. Letzteres beruht darauf, daß Aufnahmen des Rundfunks wegen der Austauschbarkeit und aus sendetechnischen Gründen nur bis zum DIN-Bezugspegel ausgesteuert werden können (bei Stereoaufnahmen 3 dB darüber), während man bei Heimgeräten die Aussteuerungsgrenze durch das Auftreten eines bestimmten Klirrfaktors (meist 3 bis 5 %) festlegt.

Durch zahlreiche Untersuchungen liegen nunmehr ausführliche Unterlagen für die Voraussetzungen einer wirklichen Stereoübertragung vor. Neben anderen Forderungen ist besonders die Phasengleichheit zwischen beiden Kanälen zu nennen, da andernfalls die Kompatibilität der Aufnahme in Frage gestellt ist. Das ist leicht einzusehen, denn wenn z. B. ein Mitten-Ton, der in beiden Kanälen gleich stark übertragen wird, am Ausgang der Übertragungskette um 180° verschoben, also gegenphasig, erscheint, tritt bei Addition beider Kanäle Auslöschung ein.

Eine einfache Rechnung soll die Probleme beim Tonbandgerät quantitativ darstellen. Der in beiden Kanälen aufgezeichnete Ton sei sinusförmig, er gehorche also der Funktion

$$A = A_0 \cdot \sin \omega t \qquad (1a)$$

Der Verfasser ist Mitarbeiter der Wolfgang Bogen GmbH, Berlin.

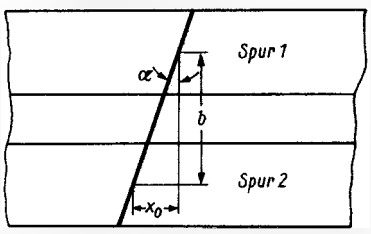


Bild 1. Geometrie der Spaltversetzung bei Stereo-Tonbandgeräten

Mit $\omega = 2\pi f$, $f = \frac{v}{\lambda}$ und $v = \frac{t}{x}$,

wobei die Größen v = Bandgeschwindigkeit und λ = aufgezeichnete Wellenlänge bedeuten, erhält man

$$A = A_0 \cdot \sin \frac{2\pi x}{\lambda} \qquad (1b)$$

Gemäß *Bild 1* soll angenommen werden, daß der Spalt zwischen beiden Spuren im Mittel etwas versetzt ist, wobei hier unberücksichtigt bleiben soll, ob der Versatz durch mangelhafte Spaltlinearität, Schiefstellung von Aufnahme- und Wiedergabekopf zueinander, Bandhöhenschwankungen oder andere Einflüsse verursacht wird. Spur 2 wird daher gegenüber Spur 1 erst nach Durchlaufen der Strecke x_0 abgetastet (oder umgekehrt, je nach Neigung des Spaltes). Unabhängig vom zusätzlichen Höhenverlust durch die Schiefstellung der Spalte addieren sich beide Spannungen gemäß

$$A = A_0 \left[\sin \frac{2\pi x}{\lambda} + \sin \frac{2\pi}{\lambda}(x \pm x_0) \right] \qquad (2a)$$

$$A = A_0 \left[\sin \frac{2\pi x}{\lambda} + \sin \frac{2\pi}{\lambda}(x \pm b \cdot \operatorname{tg} \alpha) \right] \qquad (2b)$$

Vollkommene Auslöschung tritt also ein, wenn

$$\frac{2\pi}{\lambda} \cdot b \operatorname{tg} \alpha = \pi \qquad (3a)$$

oder

$$\alpha = \operatorname{arc\,tg} \frac{\lambda}{2b} \approx \frac{\lambda}{2b} \qquad (3b)$$

Der Höhenabfall, der zusätzlich durch die Phasenverschiebung beim Zusammenschalten beider Kanäle auftritt, ist in *Bild 2* für v = 9,5 cm/s und 2/2-Spurbetrieb aufgetragen. Diese Kurven wurden aus Gleichung (2b) für $x = \lambda/4$ rechnerisch ermittelt. Die praktisch auftretenden Pegelabfälle verlaufen wegen der absolut gesehen immer vorhandenen Spalt- und Bandlaufungenauigkeiten wesentlich flacher.

Schon bei einer Schiefstellung von nur 3′ treten die gefürchteten Frequenzgangeinbrüche beim Doppelspur-Monobetrieb auf. Da auch bei guten Geräten die Genauigkeit des Bandlaufs nur auf etwa 1′ eingehalten werden kann und bei den Köpfen mit einem geringfügigen Spaltversatz (Bogen-Universalköpfe < 0,5 µm) gerechnet werden muß, ist das erschütternde Resultat dieser Überlegung, daß für höhere Ansprüche Halbspur-Stereoaufnahmen bei 9,5 cm/s nicht mehr möglich sind, weil einerseits beim Überspielen auf Monobänder Höhenverluste, wenn nicht gar Frequenzgangeinbrüche auftreten, andererseits aber auch ein Teil der Stereoinformation verloren geht. Der hier angeführte Höhenverlust des kompatiblen Signals konnte vom Verfasser, der für die Versuche ein semiprofessionelles 3-Motoren-Gerät benutzte, trotz vorheriger Kopfjustierung beim Umschalten Mono – Stereo noch wahrgenommen werden. Bei einem im Handel erworbenen bespielten Band war der Höhenschwund schon auffallend. Zusätzliche Phasenverschiebungen können durch unterschiedliche Vormagnetisierungsströme in beiden Kanälen entstehen [1], wenn dadurch der Ort der Signalaufzeichnung im Moment des Unterschreitens der kritischen Feldstärke zwischen beiden Spuren verschoben wird.

Aus Gleichung (2b) wird aber auch ersichtlich, daß durch Vergrößern der Bandgeschwindigkeit sowie Verringern des Spurenabstandes die genannten Auswirkungen erheblich verringert werden können. Tatsächlich bieten hier Vierspur-Stereogeräte, die mit 19 cm/s betrieben werden, bei gleichem Bandverbrauch wesentliche Vorteile gegenüber Halbspur-Stereogeräten mit 9,5 cm/s:

1. Halbierung der Phasenverschiebungen durch Verdopplung der Wellenlänge.

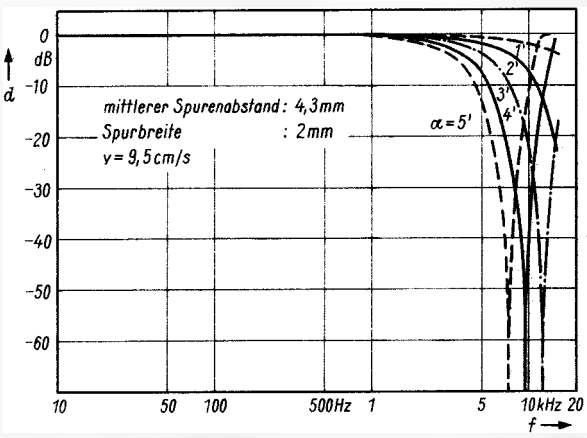


Bild 2. Höhenabfall eines 2/2-Spur-Stereo-Tonbandgerätes beim Zusammenschalten beider Kanäle als Funktion des Schiefstellungswinkels α

2. Zusätzliche Verringerung der Phasenverschiebungen durch Verkleinerung des mittleren Spurenabstandes von 4,3 mm auf 3,5 mm.

3. Geringere Zischeffekte durch geringere Übersteuerungsgefahr, daher allgemein geringerer Klirrfaktor.

4. Günstigere Wahl des Arbeitspunktes bei der Aufnahme.

5. Geringere Gleichlaufschwankungen.

Der Geräuschspannungsabstand sowie die Auswirkungen von drop outs bleiben etwa gleich. Als einziger Nachteil muß genannt werden, daß die Laufzeit einer Spule halbiert wird, denn bei einer längeren Aufnahme tritt u. U. eine Unterbrechung beim Umlegen des Bandes auf. In Anbetracht der Wichtigkeit einer exakten Kopfjustage und der hier dargestellten Phasenempfindlichkeit hat es sich als praktisch erwiesen, den Wiedergabekopf mit einem Rauschband gehörmäßig unter Zusammenschaltung *beider* Kanäle einzutaumeln. Die damit erzielbare Genauigkeit liegt wesentlich über der beim Taumeln einer einzelnen Spur. Analog wird der Aufnahmekopf mit dem Rauschen eines UKW-Empfängers, der neben einen Sender abgestimmt ist, eingewippt.

Eine noch weitergehende Minderung der Phasenunterschiede könnte man durch die Spurlage „Stereo kompatibel" erreichen, wie sie jetzt bei den Kassettentonbändern eingeführt werden soll, weil hierbei der mittlere Abstand b zwischen den Spuren nochmals verringert wird. Das würde bedeuten, daß jeweils Spur 1 und Spur 2 ein Kanalpaar bilden im Gegensatz zu Spur 1 und Spur 3, wie es bei Vierspurgeräten der Fall ist. Die Entwicklung ist hier jedoch einen anderen Weg gegangen, denn die technologischen Schwierigkeiten steigen beim Bau eines Magnetkopfes mit so engem Spurenabstand wesentlich an.

Zusammenfassend muß daher dem anspruchsvollen Amateur empfohlen werden, für 2/4- als auch für 2/2-Spur-Stereoaufnahmen die Geschwindigkeit 19 cm/s zu verwenden.

Literatur

[1] *Gerber, W.:* **Spaltneigung und Phasendifferenz bei stereophonen Magnettonaufzeichnungen. Internationale Elektronische Rundschau 1966, Nr. 6.**

Das Einstellen von Tonbandgeräten mit DIN-Bezugsbändern

Bei jeder Tonbandaufnahme ist man bestrebt, die Möglichkeiten der magnetischen Schallaufzeichnung auszunutzen. Außerdem besteht in den meisten Fällen die Forderung, eine solche Aufnahme überall, d. h. auf verschiedenen Geräten, abspielen zu können. Dazu muß der Wiedergabekanal in allen Geräten gleicher Bandgeschwindigkeit gleichartig in seinen Eigenschaften festgelegt werden. Diese Normung erfolgte vom zuständigen Gremium des Deutschen Normenausschusses. Sie führte schließlich zu den DIN-Bezugsbändern. Dem Geräteentwickler und dem Meßtechniker sind die Bezugsbänder als Meßhilfsmittel besonders wichtig. Die Aufgabe, den Wiedergabekanal normgerecht einzumessen, wird dadurch sehr einfach. In diesem Artikel soll der Aufbau der Agfa-DIN-Bezugsbänder beschrieben und eine Anleitung zu ihrer Benutzung gegeben werden. Selbstverständlich wurde der Aufbau des DIN-Bezugsbandes so gewählt, daß er sich der sinnvollen Arbeitsweise beim Einmessen eines Magnettongerätes anpaßt.

Der bespielte Teil des DIN-Bezugsbandes

Dieser Teil des Bezugsbandes enthält den Bezugspegel, den Teil zur Spalteinstellung und den Frequenzgangteil. Eine Ansage erklärt jeweils vorher die Frequenzen, Anwendungszwecke usw. der aufgezeichneten Töne.

Der Bezugspegel

Auf dem Pegeltonteil des Bezugsbandes ist mit „Bezugsfrequenz" eine sehr genau eingehaltene, bestimmte Magnetisierung aufgezeichnet. Für die Geschwindigkeiten 38,1 und 19,05 cm/s beträgt sie 320 pWb (= Pikoweber, 1 pWb = 0,1 mM) pro Millimeter der angewendeten Spurbreite, für die Geschwindigkeiten 9,5 und 4,75 cm/s dagegen 250 pWb pro Millimeter. Mit diesem Pegelton wird die Gesamtverstärkung des Wiedergabeteiles des Gerätes auf den Sollwert der Ausgangsspannung eingestellt. Er beträgt bei Geräten der Studioklasse meist 1,55 V, bei Amateurgeräten oft 1 V. Hier müssen jedoch die Anweisungen des jeweiligen Geräteherstellers beachtet werden.

Der Teil zur Spalteinstellung

Auf diesem Teil ist zunächst eine niedrige Frequenz aufgezeichnet, deren Ausgangsspannung als Vergleichswert dient, und anschließend eine hohe Frequenz (10 kHz) zur Einstellung der richtigen Spaltlage, die ja exakt senkrecht zur Bandlaufrichtung sein soll. Bei dieser hohen Frequenz wird der Wiedergabekopf oder der kombinierte Aufnahme- und Wiedergabekopf so eingetaumelt, daß sich das Maximum der Ausgangsspannung ergibt. Der Sollwert der Ausgangsspannung beträgt etwa $^1/_3$ (bei den Geschwindigkeiten 9,5 und 4,75 cm/s $^1/_6$) der Spannung des Bezugspegels, da die Intensität der Aufzeichnung auf diesem Teil des Bezugsbandes 10 dB (bzw. 15 dB) unter der des Bezugspegels liegt.

Der Frequenzgangteil

Auf dem Frequenzgangteil des Bezugsbandes sind die Einzelfrequenzen aus dem gesamten Übergangsbereich mit genau festgelegter Intensität aufgezeichnet.

Bei der Frequenz des Pegeltones ergibt sich am Ausgang des Gerätes $^1/_{10}$ der Spannung des Bezugspegels. Mit den entsprechenden Gegen- oder Mitkopplungsgliedern des Entzerrernetzwerkes im Wiedergabeverstärker müssen die Ausgangsspannungen der Einzeltöne so eingestellt werden, daß sich insgesamt ein horizontaler Frequenzgang bei der Wiedergabe des Frequenzgangteiles ergibt. Hierbei ist zu beachten, daß ein horizontaler Frequenzgang nur angenähert erreicht werden kann und die Einzelfrequenzen natürlich nur innerhalb eines Toleranzfeldes liegen können, das der jeweiligen Gerätebeschreibung zu entnehmen ist, so daß Abweichungen von 3 bis 5 dB bei den oberen und unteren Grenzfrequenzen durchaus möglich und erlaubt sind.

Der unbespielte Teil des DIN-Bezugsbandes

Im Anschluß an den bespielten Teil des Bezugsbandes folgt ein Leerteil, der den Anforderungen der jeweiligen Geräteklasse angepaßt und in seinen elektro-akustischen Eigenschaften festgelegt ist. Ein Muster dieses Leerteiles ist bei der Physikalisch Technischen Bundesanstalt hinterlegt. Ursprünglich diente dieser Leerteil zu Bandvergleichsmessungen als Bandnormal, jedoch setzt sich mehr und mehr durch, dieses Band zum Einmessen des Aufsprechkanals von Magnettongeräten zu benutzen. Er dient dann vor allem zum Einstellen der Hochfrequenzvormagnetisierung und der Aufsprechentzerrung. Da die Einstellung der Hochfrequenzvormagnetisierung technisch sehr verschieden gehandhabt wird, kann hier nur wieder auf die Gerätebeschreibung verwiesen werden. Liegt diese Einstellung aber fest, kann wie folgt weiterverfahren werden:

Die Einstellung des Aufnahmekopfes

Bei Geräten mit kombiniertem Aufnahme- und Wiedergabekopf entfällt die folgende Einstellung.

Bei allen anderen Geräten spricht man zu diesem Zweck eine hohe Frequenz (10 kHz) auf und kontrolliert gleichzeitig die Ausgangsspannung. Durch Eintaumeln des Aufsprechkopfes läßt sich die optimale Ausgangsspannung erreichen. Dabei ergibt sich ein ruhiger Zeigerstand des Meßgerätes. Es ist zu beachten, daß zwischen dem Eintaumeln und der Anzeige eine Zeitverzögerung auftritt, die der Laufzeit des Bandes vom Aufsprech- zum Wiedergabekopf entspricht.

Die Aufsprechentzerrung

Man gibt zu diesem Zweck an den Eingang der Geräte eine konstante Spannung veränderlicher Frequenz, die so groß ist, daß am Ausgang eine Spannung von etwa $^1/_{10}$ des Bezugspegels erscheint. Durch Einstellen des Entzerrernetzwerkes im Aufsprechverstärker stellt man nun einen horizontalen Über-alles-Frequenzgang ein, der natürlich nur innerhalb eines Toleranzfeldes horizontal sein kann.

Bei Geräten mit kombinierten Köpfen ist diese Einstellung schwierig und zeitraubend, da die Reaktion auf eine Einstellung nur nach Rückspulen und Wiederabhören möglich ist.

Die Verstärkung des Aufsprechkanales

Die Verstärkung des Aufsprechkanales wird so eingestellt, daß die Ausgangsspannung des Wiedergabekanales beim Pegelton gleich der Eingangsspannung des Aufsprechkanales ist.

Ist ein Gerät nach obiger Beschreibung eingemessen, kann ohne Qualitätsverlust ein Programmaustausch vorgenommen werden. Dann wird ebenfalls eine gute Aufnahmequalität erreicht, da die Norm der neuesten Entwicklungsrichtung Rechnung trägt und deren Erkenntnisse so weit berücksichtigt, daß außerdem eine weitgehende Kontinuität der Normung gewährleistet bleibt.

Anschließend sei noch einmal darauf hingewiesen, daß bei allen Meßvorgängen die Gerätebeschreibungen oder Serviceanleitungen beachtet werden müssen. Es ist nicht möglich, bei der Vielzahl der Geräte eine einheitliche Beschreibung des Meßvorganges zu geben. Dipl.-Ing. W. Singhoff

O. G. PEJSTRUP

Weltempfänger mit Hi-Fi-Verstärker

Die dänische Empfängerfabrik Bang & Olufsen ist bekannt für eigenwillige Konstruktionen, die sich an den Weltmarkt richten; fast die Hälfte der in Struer gefertigten Hi-Fi-, Rundfunk- und Phonogeräte werden exportiert. Mit dem Modell Beomaster 1400 wird ein Gerät vorgestellt, das die Leistungen gemäß DIN 45 500 in allen Punkten mindestens erreicht, in vielen jedoch übertrifft.

Der UKW-Teil wird durch die vier Drucktasten P 1 bis P 4 von Hand abgestimmt. Die gute Selektion und die hohe Verstärkung sichern UKW-Stereoempfang auch unter schwierigen Empfangsverhältnissen. Mit einer „Kurzwellenlupe" können Kurzwellenstationen im Bereich K 2 (5,9 bis 18 MHz) gespreizt werden. Der Niederfrequenzteil hat eine Sinus-Ausgangsleistung von 2 × 15 W bei einem Klirrgrad von unter 1 %. Die Lautstärke-Einstellung sowie die Einstellung für Baß, Höhen und Balance sind als Schiebepotentiometer ausgeführt *(Bild 1)*. Die technischen Daten nennt die *Tabelle*.

Auf der Rückseite des Empfängers befinden sich die Anschlußbuchsen für die AM- und FM-Antennen, Tonbandgerät und Plattenspieler. Ein Vorverstärker für magnetische Tonabnehmer ist serienmäßig eingebaut. Außerdem sind Buchsen für vier Lautsprecher (= zwei Gruppen) sowie zwei Lautsprechereingänge *(Bild 2)* vorhanden. Die Lautsprecher-Ein- und Ausgänge stehen mit den Lautsprechertasten 1 und 2 auf der Vorderseite (links) des Gerätes in Verbindung. Man kann also zwei Gruppen von Lautsprechern und den Ausgang eines Tonband- oder Fernsehgerätes anschließen und mit den Tasten 1 und 2 bestimmen, ob man Rundfunk- oder Tonband/Fernseh-Wiedergabe hören möchte. Durch Betätigen von z. B. Lautsprechertaste 1 erfolgt die Rundfunk-, beim Betätigen von Lautsprechergruppe 2 die Tonband/Fernseh-Wiedergabe. Eine Besonderheit ist auch die Skalenbeleuchtung. Man verwendete nicht die herkömmliche Art, sondern arbeitete den Skalenanzeiger als Leuchtfläche von 3 cm Breite aus. Eine Spezialanordnung transportiert die Skalenlampe zusammen mit dem Zeiger. Der Skalenantrieb erfolgt über ein Zahnradgetriebe mit Zahnrädern aus Kunststoff.

Neben dem Modell Beomaster 1400 M (ohne Lautsprecher nach Bild 1) gibt es noch den Typ Beomaster 1400 K mit gleichen technischen Daten, jedoch mit je einem rechts und links angebauten Lautsprecher. Bei Anschließen von Außenlautsprechern lassen sich die angebauten abschalten. Beide Modelle sind in den Holzarten Teak, Palisander und Eichenholz lieferbar.

Vierfach abgestimmter UKW-Tuner

Der UKW-Tuner ist vierfach diodenabgestimmt und hat separaten Oszillator und Mischer. Das Antennensignal wird durch einen abgestimmten Kreis auf den Emitter des Transistors AF 106/1 geführt und von hier über zwei abgestimmte Kreise auf die Basis des Transistors AF 106/2 gegeben, ebenso das Oszillatorsignal vom separaten Oszillator AF 125 (siehe Gesamtschaltung, *Bild 3*, auf Seite 499). Der sonst übliche Drehkondensator ist durch die vier Kapazitätsdioden BA 138 und ein Abstimmpotentiometer ersetzt worden, das am AM-Drehkondensator montiert ist und dessen Drehung folgt *(Bild 4)*. Außer dieser Ab-

Tabelle der technischen Daten

Rundfunkteil
Wellenbereiche:

FM:	87,5... 104 MHz
LW:	147 ... 350 kHz
MW:	520 ...1600 kHz
KW 1:	1500 ...4500 kHz
KW 2:	5,9... 18 MHz mit KW-Lupe

Empfindlichkeit:

FM:	2 µV bei 26 dB Störabstand
LW:	16 µV bei 3 dB Störabstand
MW:	14 µV bei 3 dB Störabstand
KW 1:	13 µV bei 3 dB Störabstand
KW 2:	7 µV bei 3 dB Störabstand

Zwischenfrequenzen:
AM: 468 kHz, 6 Kreise, 1 Sperrkreis, 1 Saugkreis und 9-kHz-Filter
FM: 10,7 MHz, 8 Kreise

Stereo-Decoder:
Kanaltrennung: 35 dB bei 1 kHz, 26 dB bei 10 kHz
Verzerrungen: 0,5 %
Pilot- und Trägerwellenrest: 40 dB
Frequenzbereich: 50...15 000 Hz ± 2 dB

Verstärker
Ausgangsleistung:
2 × 15 W Sinusleistung
2 × 20 W Musikleistung

Frequenzgang: 30...25 000 Hz ± 1 dB

Verzerrungen: ≤ 1 % zwischen 40 Hz und 12,5 kHz

Signal/Stör-Abstand besser als 50 dB

Klangeinstellung:
Tiefen + 10 dB...– 16 dB bei 40 Hz;
Höhen + 13 dB...– 16 dB bei 10 kHz

Kanaltrennung: 40 dB bei 1 kHz, 30 dB bei 12,5 kHz

Eingänge:
Plattenspieler: 47 kΩ, 4 mV bei 1000 Hz
Tonbandgerät: 500 kΩ, 200 mV bei 1000 Hz
Lautsprecher-Eingang: 4 Ω

Abmessungen: 112 mm × 414 mm × 252 mm (Höhe × Breite × Tiefe) beim Beomaster 1400 M

Gewicht: 7,5 kg (Beomaster 1400 M)

Netzspannung: 110/130/220/240 V umschaltbar

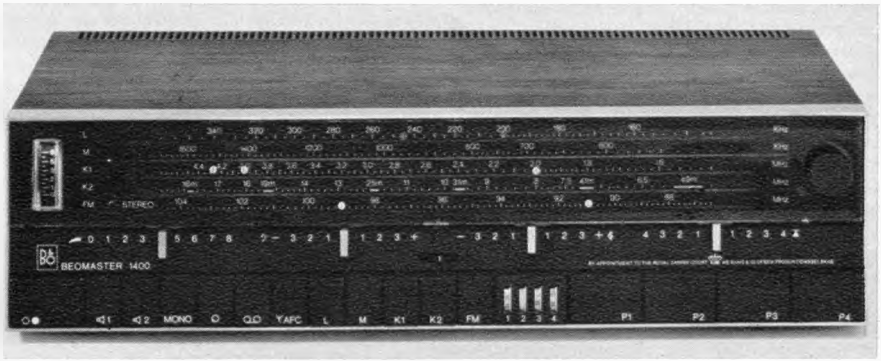


Bild 1. Frontansicht des Beomaster 1400 M. Die Frontseite ist dreigeteilt. Oben: Skala mit Abstimmindikator. Mitte: Schiebepotentiometer für Lautstärke, Tiefen, Höhen und Balance sowie die KW-Lupe. Unten: Tasten für die Bedienung und vier Einsteller für vier UKW-Stationstasten

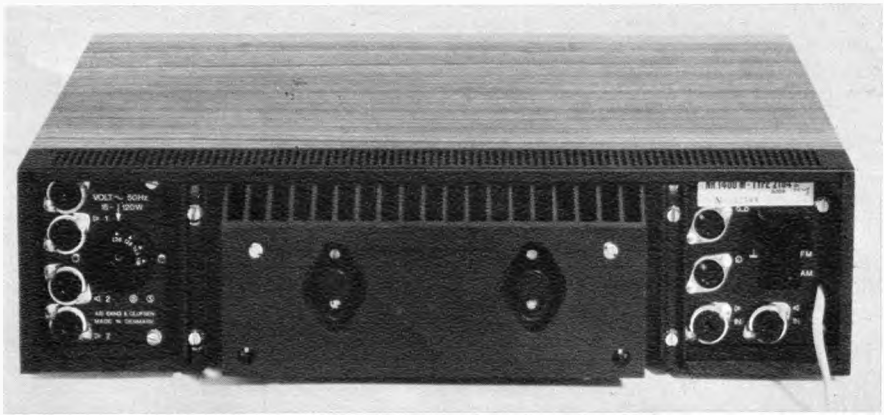


Bild 2. Rückansicht des Empfängers. Links die Buchsen für die Lautsprechergruppen, in der Mitte Kühlkörper mit den beiden Leistungstransistoren 2 N 5034, rechts die Antennenbuchsen und die Eingänge

stimmung gibt es vier Potentiometer für die feste Stationseinstellung der Tasten P 1 bis P 4. Die Spannungsversorgung für den UKW-Tuner übernimmt eine 12-V-Z-Diode, während die Spannung für die Kapazitätsdioden von einer 22-V-Z-Diode geliefert wird. Die Diode BA 101 im Oszillator arbeitet für die selbsttätige Scharfabstimmung, sie wird direkt vom Ratiodetektor gesteuert.

FM-Zwischenfrequenz mit acht Kreisen

Der UKW-Zwischenfrequenzverstärker hat acht abgestimmte Kreise für 10,7 MHz mit drei Transistoren (2 × BF 160 und 1 × BF 173). Aus dem Sekundärkreis der dritten Zf-Stufe wird das Signal auf den Emitterfolger BF 160/4 geführt. Die Verstärkung wird dadurch erreicht, daß man das volle Signal anstatt aus einer Anzapfung des Sekundärkreises über den gesamten Sekundärkreis (wegen der hohen Eingangsimpedanz des Emitterfolgers) schaltet. Am Kollektor des Transistors BF 173 liegt der symmetrische Ratiodetektor mit zwei Dioden AA 119, von denen das Nf-Signal zu den Kontakten der Deemphasisglieder und des Stereodecoders geführt wird.

Mit dem vierfach abgestimmten Diodentuner sowie der empfindlichen Zwischenfrequenz wird eine Empfindlichkeit von 2 µV bei 26 dB Signalstörabstand sowie einem gesamten Signalstörabstand von 55 dB mit einem Frequenzhub von 22,5 kHz erreicht (*Bild 4*). Der Empfänger hat eine Spiegelfrequenzsicherheit von 87 dB.

AM-Empfängerteil

Für die vier AM-Bereiche arbeitet jeweils ein Antennentransformator. Die Langwellen-Antennenkreise sind mit einer kapazitiven Anzapfung versehen, um unerwünschte Eigenresonanzen durch Kurzwellen-Einstrahlung (in Form von Pfeiftönen) zu vermeiden. Zur wirkungsvollen Dämpfung der AM-Zwischenfrequenz liegt je ein Saug- und Sperrkreis in der Basisleitung des Mischtransistors BF 165 (Bild 3). Hieraus ergibt sich eine Zf-Unterdrückung von 60 dB. Das Signal des separaten Oszillators wird auf den Emitter des Mischtransistors geführt.

Die Bandspreizung im Bereich KW 2 wird erreicht, indem eine Selbstinduktion im Oszillatorkreis durch eine kurzgeschlossene Windung beeinflußt wird. An den Kollektor der Mischstufe schließt sich ein AM-Zf-Transformator an. Vom Sekundärkreis wird das Signal auf die Basis des Transistors BF 160/3 gegeben, der als normaler Zf-Verstärker arbeitet. In der Kollektorleitung des Transistors BF 173 wird das AM-Signal ausgekoppelt und mittels einer Diode AA 119 gleichgerichtet. Die entstandene Niederfrequenz wird zur Basis des Transistors BC 149 geführt. Dieser arbeitet als Emitterfolger für Niederfrequenz bei AM, als AVR-Verstärker und als Radikatorverstärker bei AM und FM.

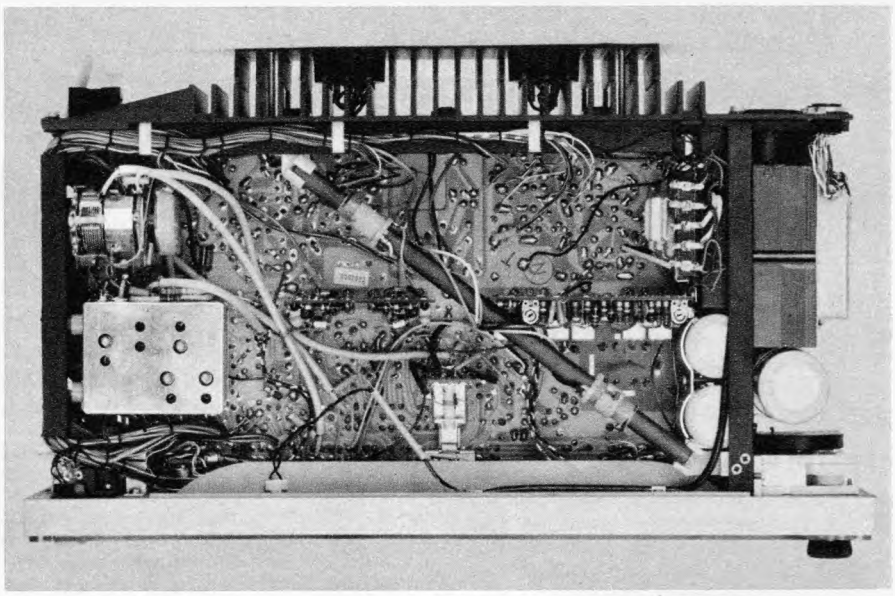


Bild 4. Blick auf die Oberseite des Chassis mit dem langen, feststehenden Ferritstab und, links oben, dem Doppeldrehkondensator mit gekoppeltem Potentiometer für die Diodenabstimmung auf UKW

Für die automatische Verstärkungsregelung (AGC) sind mehrere Stufen vorgesehen. Die Transistoren BC 149, BF 160/3 und BF 165 sind gleichspannungsmäßig gekoppelt, wobei bei steigender Antennenspannung eine Abnahme der Zf-Verstärkung und durch geringeres Antennensignal eine größere Mischsteilheit des Mischtransistors erreicht wird. Ohne Signal sind die in *Bild 6* eingezeichneten Spannungen und Ströme vorhanden. Durch höhere Antennenspannung steigt die Spannung am Ausgang des Demodulators, somit auch an der Basis des BC 149. Dadurch erhöht sich der Strom des BC 149, und die Spannung im Punkt A steigt. Der Strom durch den Zf-Transistor BF 160/3 beträgt etwa 2,5 mA ohne Antennensignal. Infolge einer Stromteilung fließen etwa 20 µA durch den Emitterwiderstand von 68 kΩ, während der übrige Strom durch die Diode OA 90 und den Widerstand in der Emitterleitung des Transistors BC 149 fließt. Steigt der Strom am Transistor BC 149, so wird er am Transistor BF 160/3 bis auf etwa 20 µA sinken. Die Diode OA 90 sperrt, und die Spannung im Punkt A wird proportional mit dem Strom im Transistor BC 149 steigen. Der Mischtransistor BF 165 zieht, bis BF 160/3 heruntergeregelt ist, einen Strom von etwa 0,5 mA. In der Emitterleitung des Mischtransistors BF 165 liegt ein Widerstand von 18 kΩ parallel zu der Z-Diode ZF 9,1. Durch ein niedriges Antennensignal liegt die Spannung im Punkt B unter der Zenerspannung. Der Transistor BF 165 wird durch den Emitterwiderstand von 18 kΩ sehr stark gleichspannungsgegengekoppelt. Durch Erhöhung des Antennensignals und somit auch der Spannung im Punk A werden die Basis- und Emitterspannungen des Transistors BF 165 steigen, bis die Zenerspannung erreicht ist. Hierdurch wird die Gleichspannungskopplung herabgesetzt, und der Strom durch den Transistor steigt von 0,5 mA bis auf etwa 20 mA, wodurch die Mischsteilheit stark absinkt.

Bevor das demodulierte AM-Signal dem Nf-Verstärker zugeführt wird, passiert es ein 9-kHz-Filter, das die störenden 9-kHz-Interferenzsignale wirksam dämpft.

Der Stereo-Decoder ist mit sieben Transistoren und sieben Dioden bestückt. Außer vier abgestimmten Filtern hat er noch zwei weitere im Ausgang zur Unterdrückung der Hilfsträgerprodukte.

Dreiteiliger Nf-Verstärker

Der Nf-Verstärker läßt sich in drei Stufen aufteilen: Vorverstärker, Nf-Verstärker und Leistungsverstärker. Der auf einer separaten Platine aufgebaute Vorverstärker besteht aus zwei gleichspannungsgekoppelten Stufen mit je zwei Transistoren BC 114. Zwischen Kollektor des Transistors BC 114/4 und dem Emitter des Transistors BC 114/3 liegt die Deemphasis mit Widerständen und Kondensatoren, wobei der Frequenzgang nach DIN 45 000 innerhalb ± 2 dB liegt. Der Vorverstärker hat eine Empfindlichkeit von 4 mV bei 1 kHz (Vollaussteuerung des Nf-Verstärkers) und eine Eingangsimpedanz von 45 kΩ, die mit steigender Frequenz höher wird (etwa 60 kΩ bei 10 kHz). Vom Vorverstärker wird das Signal dem Nf-Verstärker zugeführt; er ist mit zwei Transistoren vom Typ BC 114 bestückt. Der erste Transistor arbeitet als Emitterfolger, damit eine hohe Eingangsimpedanz für den Tonbandeingang gesichert ist. Vom Emitterfolger wird das Signal über ein Klangeinstell-Netzwerk auf die Basis des Transistors BC 114/10 gegeben, der als stromgegengekoppelter Spannungsverstärker arbeitet. Die Wirkung der Tiefen- und Höheneinsteller sowie der physiologischen Lautstärkeeinstellung zeigen *Bild 7* und *8*.

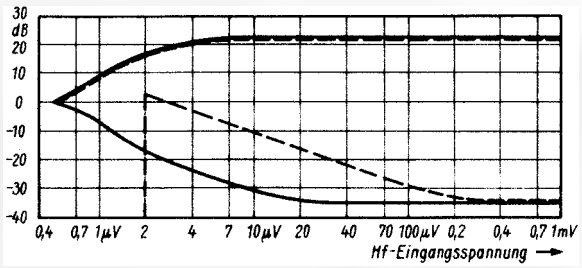


Bild 5. Störspannungsabstand im UKW-Bereich. Ausgezogene Kurve: Monosendung; gestrichelte Kurve: Stereosendung (gemessen mit 22,5 kHz Hub)

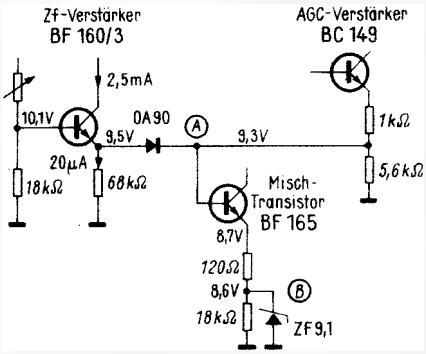


Bild 6. Die automatische Verstärkungsregelung, ein Zusammenspiel von Z-Diode ZF 9,1, Zf-, Misch- und AGC-Transistor (Erläuterungen siehe Text)

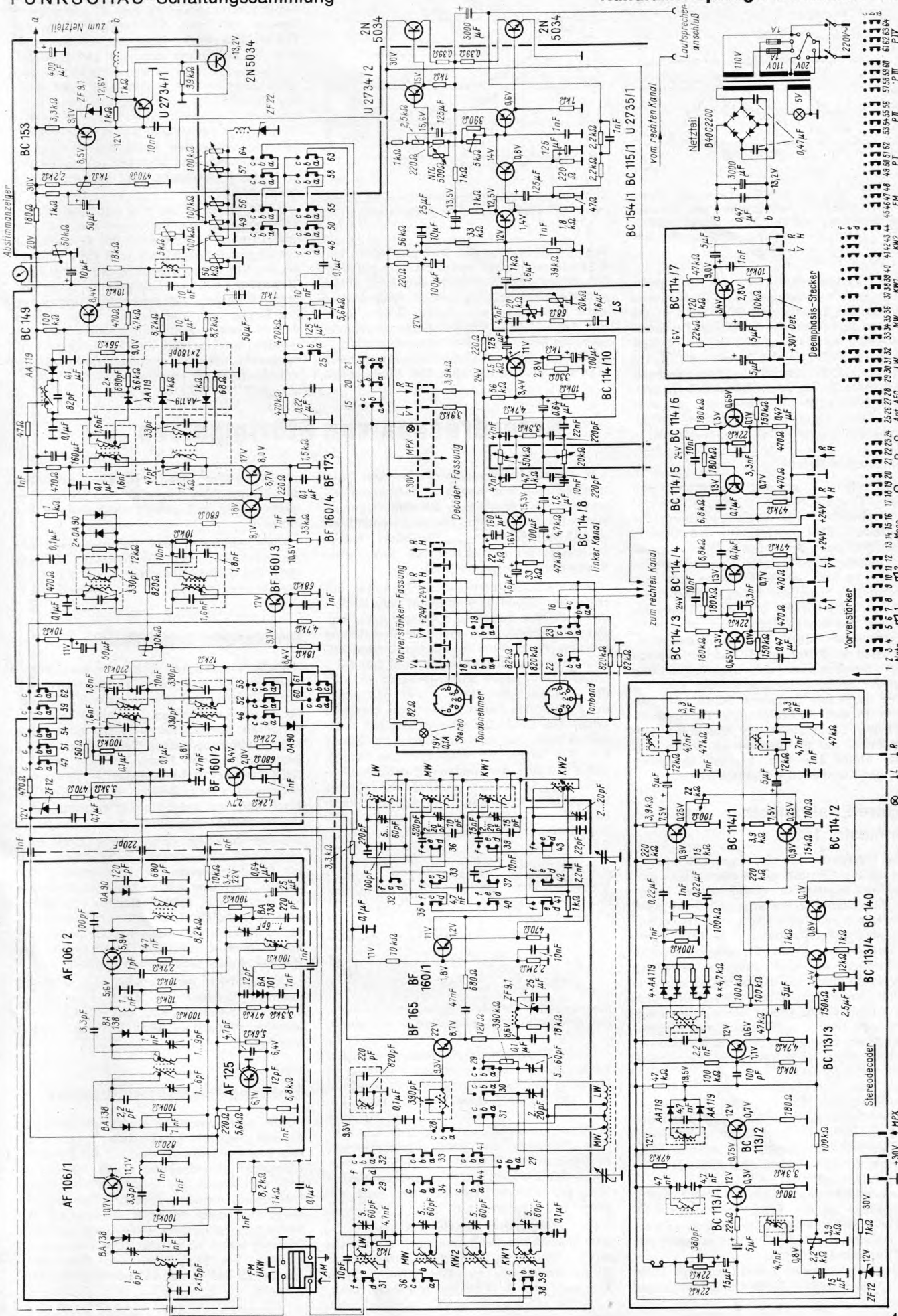


Bild 3. Die Gesamtschaltung des Beomaster 1400 von Bang & Olufsen, Dänemark

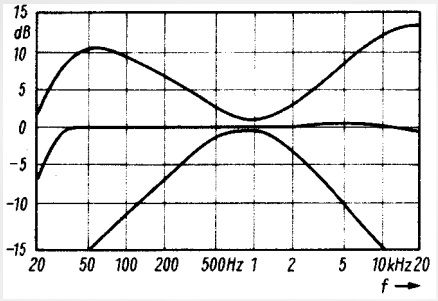


Bild 7. Wirkung der Toneinstellung: Die Mittellinie = 0 dB gilt für Mittelstellung der Potentiometer für Höhen und Tiefen; die beiden anderen Kurven zeigen die maximale Wirkung der Einsteller

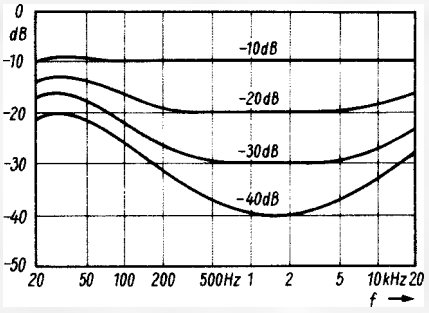


Bild 8. Frequenzkurve des Verstärkers bei unterschiedlicher Lautstärke (0 dB = voll)

Der Leistungsverstärker ist mit sechs gleichspannungsgekoppelten Transistoren bestückt. Die Transistoren BC 154 und BC 115 arbeiten als Spannungsverstärker. Die Komplementär-Transistoren U 2734 und U 2735 liegen am Kollektor des Transistors BC 115 und ergeben die gewünschte Phasendrehung des Signals für die nachfolgenden Endtransistoren 2 N 5034. Das Nf-Ausgangssignal wird über einen Elektrolytkondensator 3000 µF ausgekoppelt (Lautsprecherimpedanz 4 Ω).

Stabilisiertes Netzteil

Das Netzteil ist mit drei Transistoren und einer Z-Diode (2 N 5034, U 2734, BC 153 und ZF 9,1) bestückt. Die Emitterspannung des Transistors BC 153 wird von der Z-Diode ZF 9,1 bestimmt. Seine Basis ist gleichspannungsmäßig durch einen Spannungsteiler mit der zu stabilisierenden Spannung verbunden. Der Strom durch den Emitterwiderstand des Transistors BC 153 wird von der Z-Diode bestimmt. Durch eine sehr hohe Belastung oder durch Kurzschluß des Netzteils wird der Strom der Z-Diode auf nahezu 0 mA herabsinken; die Emitterspannung folgt der Basisspannung und damit auch der Strom durch den Transistor BC 153, der den Strom in den nachfolgenden Transistoren begrenzt. Die stabilisierte Spannung von 30 V bricht auf 0 V zusammen. Dieser Zustand bleibt bestehen, bis die Belastung oder der Kurzschluß entfernt wird.

Unsere Erfahrungen Beomaster 1400

Das Testgerät war ein Beomaster 1400 K, also die Ausführung mit je einer rechts und links fest montierten, geschlossenen Kleinbox. Die Empfangsleistung, selbst an einer Behelfsantenne (für UKW und Kurzwellen) oder an der Ferritantenne (LW, MW) überraschte angenehm; der Empfänger ist sehr empfindlich, wie auch aus der Datenliste hervorgeht und wie es die Schaltung verspricht; er ist trennscharf und übersteuerfest. Somit dürfte dieses Modell für jenen Kreis von Hörern interessant sein, der sowohl einen sehr guten Allwellenempfänger als auch einen Hi-Fi-Verstärker für Stereowiedergabe fordert.

Die vier Schiebepotentiometer auf der Frontseite (von links: Lautstärke, Tiefen, Höhen, Balance) ermöglichen eine fein dosierbare, definierte und daher reproduzierbare Einstellung; „Balance" ist äußerst wirksam bis hin zum Ausschalten eines der beiden Lautsprecher.

Zusammen mit zwei großen Boxen dürfte die Anlage für die Ansprüche des größten Teils der Hi-Fi-Liebhaber ausreichen, immerhin stehen echte 2 × 15 W (Sinus-Dauerton) zur Verfügung.

Vier UKW-Sender lassen sich mit Hilfe der auf der unteren Bedienungsleiste angebrachten Potentiometer fest einstellen. Die Stationstasten sind, wenn man sie mit dem bekannten Preh-Aggregat vergleicht, etwas robuster und schalten härter. Beim Eichen einer Taste muß man darauf achten, nicht die benachbarte Rändelscheibe mitzunehmen; sie liegen sehr dicht nebeneinander.

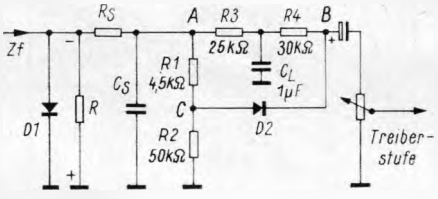
Mit der Art der Skalenbeleuchtung muß man sich erst anfreunden. Die Skala selbst bleibt dunkel, und nur ein 3 cm breiter heller Streifen wandert, vom Abstimmknopf bewegt, mit dem Skalenzeiger über die Fläche. Das wirkt zwar optisch attraktiv, aber es erleichtert nicht die Orientierung, wenn das Gerät in einem schlecht beleuchteten Zimmer steht, denn man kann dann die Eichung der vom 3-cm-Lichtband nicht erfaßten Skalenteile schwer erkennen. Verständlicherweise fehlen bei einem so breit gestreut verkauften Gerät die Stationsnamen auf Lang- und Mittelwellen; immerhin stört das hierzulande, weil man es anders gewöhnt ist.

Hinzuweisen ist auf den 4-Ω-Eingang, bezeichnet mit dem Lautsprechersymbol; er ermöglicht die Wiedergabe des Fernsehtons mit dieser Anlage. Dazu muß diese Buchse an der Empfängerrückwand mit der Buchse „2. Lautsprecher" am Fernsehempfänger verbunden werden. Bei passender Aufstellung der Boxen oder des Gerätes selbst (wenn dessen beide Seitenlautsprecher benutzt werden) erreicht man eine bedeutende Verbesserung der beim Fernseh-Tischgerät oft unbefriedigende Tonwiedergabe. K. T.

Unterdrücken von Störimpulsen

In Rundfunkempfängern bereitet das Unterdrücken von hohen Störimpulsen besonders bei schwachen Empfangssignalen einige Schwierigkeiten. Die nachstehend beschriebene Schaltung unterdrückt solche Störungen recht wirkungsvoll. Ihre Funktionsweise ist folgende *(Bild)*:

Durch Gleichrichten der Zf-Spannung mit Hilfe der Diode D 1 entsteht am Widerstand R eine negative Richtspannung U_R. Der Kondensator C_S siebt in Verbindung mit dem Widerstand R_S die verbliebene Hf-Spannung aus. Die Widerstände R 1 und R 2 teilen die negative Richtspannung so, daß die Diode D 2 mit ihrer Anode gegenüber der Katode (am Punkt B) positives Potential erhält. Die Diode D 2 arbeitet also in Durchlaßrichtung. Zu dem hochohmigen Zweig R 3, R 4 liegen der relativ kleine Widerstand R 1 und der niedrige Durchlaßwiderstand der Diode D 2 parallel, so daß der Gesamtwiderstand zwischen A und B klein ist und die Nf-Spannung voll an die Basis der Treiberstufe gelangen kann.



Schaltung zum Unterdrücken von Störimpulsen. Das Störsignal wird gewissermaßen ausgetastet

Tritt nun ein Störimpuls auf, so wird der Punkt A und somit auch der Punkt C in Richtung des negativen Potentials verschoben. Der Punkt B macht jedoch diesen Potentialsprung nicht sofort mit, weil sich erst der Kondensator C_L aufladen muß. Die zeitliche Differenz der Potentialverschiebung an Punkt A und B bedingt, daß die Diodenanode für die Zeit des Störimpulses gegenüber der Katode negativer wird und die Diode D 2 gesperrt ist.

Der Widerstand zwischen A und B ist jetzt hochohmig, weil nun auch der Zweig mit R 1 und der in Sperrichtung arbeitenden Diode hochohmig ist. Die Störung kann also nicht auf die Basis des folgenden Transistors wirken, sie wird gewissermaßen ausgetastet. Die Lücke in der Niederfrequenz macht sich jedoch nicht störend bemerkbar.

Nach Abklingen des Impulses geht die Diode D 2 wieder in ihren leitenden Zustand über. Die Zeitkonstante von R 3, C 2 und C_L beträgt etwa 25 ms. Klaus Reker

Preiswerte Leuchtlupe

Viele Werkstätten benutzen zum Reparieren von Kleinstgeräten oder zum genauen Kontrollieren von Printplatten z. B. auf Haarrisse Leuchtlupen, die meist am Arbeitsplatz schwenkbar befestigt sind. Eine Kleinausführung einer Leuchtlupe bietet jetzt Radio Fern, Essen, an. Sie hat die Größe einer Stabtaschenlampe mit zwei sogenannten Baby-Zellen. Auf den Kopf ist eine Lupe mit zwei Linsen aufgeschraubt, die siebenmal vergrößert.

Diese vielseitig verwendbare Leuchtlupe eignet sich nach unseren Erfahrungen auch gut für den Service. Sie paßt leicht in die Tasche, und man hat so beim Außendienst die Möglichkeit, Printplatten zu betrachten, Lötstellen sowie Kontakte zu prüfen und vieles andere. Mit abgeschraubtem Linsenkopf kann man in dunkle Gehäuseecken von Fernsehgeräten und Truhen leuchten.

Der niedrige Preis dürfte auch Freunde mancher Hobbies für diese Lupe interessieren: Beispielsweise lassen sich Briefmarken prüfen oder auch Details auf Fotos betrachten.

Einmann-Farbfernsehkamera

Eine neue handliche Farbfernsehkamera, die von einer einzigen Person getragen werden kann, entwickelte Ampex für die ABC (American Broadcasting Corporation). Sie soll vorwiegend bei wichtigen sportlichen Ereignissen verwendet werden. Die Kamera wiegt zusammen mit einer Rückentrage für Stromversorgung usw. weniger als 50 Pfund. Dadurch bietet sie beträchtliche Bewegungsfreiheit. Die Signale werden über einen Parabolspiegel in das Mikrowellennetz eingespeist.

Neue Konvergenzschaltung für Farbfernsehempfänger

VON HANS HÜFNER

In der Bundesrepublik Deutschland und in einigen anderen europäischen Ländern ist das Farbfernsehen erst seit kurzer Zeit eingeführt. Die angebotenen Farbfernsehgeräte weisen bereits jetzt ein hohes Maß an Vollkommenheit auf. Trotz dieser erfreulichen Tatsache ist die Farbfernsehentwicklung ständig bemüht, durch neue Schaltungen die Empfänger noch weiter zu verbessern.

Da die Qualität des Farbbildes und insbesondere die der kompatiblen Schwarzweiß-Wiedergabe maßgeblich von der Güte der Farbdeckung abhängt, kommt dem Konvergenzteil besondere Bedeutung zu. Mit der nachstehend behandelten Konvergenzschaltung werden die Qualität und Stabilität der Farbdeckung gegenüber bekannten Schaltungen erhöht und die Einstellung in der Gerätefertigung und im Service erleichtert.

Aufgabe und Schaltungsanforderungen

Bei der Schattenmasken-Farbbildröhre wird von den drei Strahlsystemen je ein Raster geschrieben. Eine genaue Dekkung der drei Farbraster wird dann erreicht, wenn sich die gemeinsam abgelenkten Strahlen an jeder beliebigen Stelle des Bildschirms in einem Loch der Lochmaske kreuzen und damit auf die zu einem Bildpunkt gehörenden Primärfarben-Leuchtpunkte treffen. Dazu müssen die drei Strahlen durch Korrekturfelder getrennt vorabgelenkt werden, bevor sie in das gemeinsame Ablenkfeld eintreten. Bei nicht oder nur wenig abgelenkten Strahlen, also in Bildmitte, wird die Korrektur durch das *statische*, bei abgelenkten Strahlen durch das *dynamische Konvergenzsystem* vorgenommen.

Statisches Konvergenzsystem

Mit der statischen Konvergenzkorrektur werden alle drei Raster in radialer und das Blaue zusätzlich in lateraler Richtung verschoben und in der Bildmitte zur Deckung gebracht. Die statische Einstellung dient in erster Linie dazu, die durch Exemplarstreuungen der Bildröhre und der Ablenkeinheit verursachten Fehler zu beseitigen. Weiterhin wird die statische Konvergenzkorrektur dazu verwendet, Fehler, die durch die dynamische Konvergenzeinstellung in der Bildmitte auftreten können, zu kompensieren. Dies führte dazu, die zuvor übliche statische Einstellung mit Permanentmagneten durch gleichstromerregte Magnetfelder zu ersetzen, die sich bequem von der Frontplatte aus einstellen lassen. Nachteilig ist bei dieser sonst sehr vorteilhaften Einrichtung, daß durch die Temperaturabhängigkeit des Regelnetzwerkes die Stabilität geringer ist als bei Einstellung mit Permanentmagneten.

Da bei der Einstellung der hier verwendeten dynamischen Konvergenzschaltung eine ständige Nachkorrektur der statischen Konvergenz nicht erforderlich ist, erscheint es aus Gründen der Stabilität und aus wirtschaftlichen Erwägungen günstiger, die statische Konvergenzeinstellung mit Permanentmagneten auszuführen.

Dynamisches Konvergenzsystem

Mit der dynamischen Konvergenzkorrektur werden die von der Lage der Bildpunkte abhängigen, in ihrer Größe unterschiedlichen Konvergenzfehler korrigiert. Dies erreicht man dadurch, daß elektromagnetische Korrekturfelder die drei Elektronenstrahlen zusätzlich zur allgemeinen Horizontal- und Vertikal-Ablenkung vorablenken. Eine solche zusätzliche Korrektur wird durch besondere Formgebung der Ablenkspulen an der Strahleintrittseite des Ablenksystems und durch die in der Konvergenzeinheit erzeugten elektromagnetischen Felder erreicht. Die für die Konvergenzeinheit nötigen Ströme erhalten in der sogenannten Konvergenzschaltung den erforderlichen zeitlichen Verlauf.

Die Ableitung der für die vollständige Konvergenzkorrektur benötigten Ströme ist sehr komplex. Dazu kann hier nur gesagt werden, daß man zur Korrektur der dynamischen Konvergenzfehler in der Hauptsache vertikal- und horizontalfrequente Parabelströme braucht. Dabei müssen die Amplituden der Ströme beider Parabelhälften unter Berücksichtigung der Exemplarstreuungen der Bildröhren sowie der Ablenk- und Konvergenzeinheiten getrennt einstellbar und zur Erleichterung des Abgleichs unabhängig voneinander veränderlich sein. Je nachdem, ob die in den jeweiligen Teilschaltungen erzeugten Konvergenzströme horizontal- oder vertikalfrequent sind, unterscheidet man zwischen einer Horizontal- und einer Vertikal-Konvergenzschaltung.

Sollen auch noch die verhältnismäßig kleinen Restfehler, die bei der Korrektur mit den Parabelströmen zurückbleiben, beseitigt werden, so ist eine aufwendige, vertikalfrequente Modulation der horizontalfrequenten Korrekturströme erforderlich.

Die dynamische Konvergenzeinstellung soll aus zwei Gründen ohne Einfluß auf die Bildmitte, also auf die statische Konvergenz, sein:

zum Vermeiden einer wiederholten Nachkorrektur der statischen Konvergenz und

zum Erhöhen der Stabilität der Gesamtschaltung.

Bei dynamischen Konvergenzschaltungen ohne Einfluß auf die Bildmitte verschlechtert sich durch temperaturbedingte Änderung der Konvergenzströme fast nur die Farbdeckung an den Bildrändern. Bei Schaltungen, die beim Einstellen der dynamischen Konvergenz eine Nachkorrektur der statischen Konvergenz erfordern, wirkt sich dagegen ein Verändern der Konvergenzströme als mehr oder weniger große Verschiebung der Raster in ihrer Gesamtheit aus. Dadurch wird die Konvergenz über den gesamten Schirm verschlechtert.

Für die Temperaturstabilität der Farbdeckung ist eine im Vergleich mit der Impedanz der Konvergenzspulen große Ausgangsimpedanz der Schaltung günstig. In diesem Fall wird den Konvergenzspulen ein Signalstrom eingeprägt, der weitgehend unabhängig von ihrer temperaturabhängigen Impedanz ist. Voraussetzung dafür ist, daß die Stromquelle, also die Konvergenzschaltung selbst, eine hinreichende Temperaturstabilität hat. Die im folgenden beschriebenen Konvergenzschaltung mit Transistoren kommt den genannten Forderungen weitgehend entgegen.

Prinzip der Horizontal-Konvergenz zur getrennten Einstellung der linken und rechten Bildhälfte für Rot und Grün

In der Schaltung nach *Bild 1* liegen zwei parallelgeschaltete Transistoren in Reihe mit der Horizontalkonvergenzspule für Rot (oder Grün). Als gemeinsamer Emitterwiderstand dient eine in Flußrichtung geschaltete Diode. An den Basen der beiden Transistoren liegen zwei gegenphasige, zeilenfrequente Sägezahnsignale, auf deren Erzeugung später noch eingegangen wird. Die Arbeitspunkte der Transistoren sind so gewählt, daß das linke Basissignal kurz vor Erreichen der Zeilenmitte in den Sperrbereich des linken Transistors fällt, während der rechte Transistor erst kurz nach Zeilenmitte durch sein Ansteuersignal leitend wird. Durch den Transistor T 1 fließt der Strom i_1, dessen zeitlicher Verlauf mit Hilfe der

Der Verfasser ist Mitarbeiter des Anwendungslabors im Wernerwerk für Bauelemente der Siemens AG.

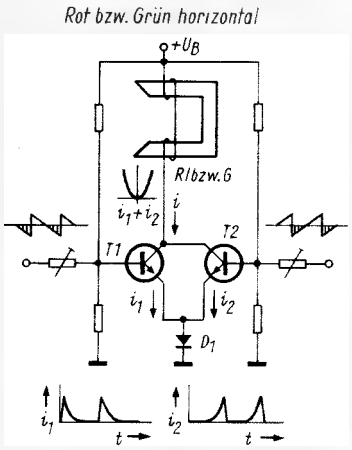
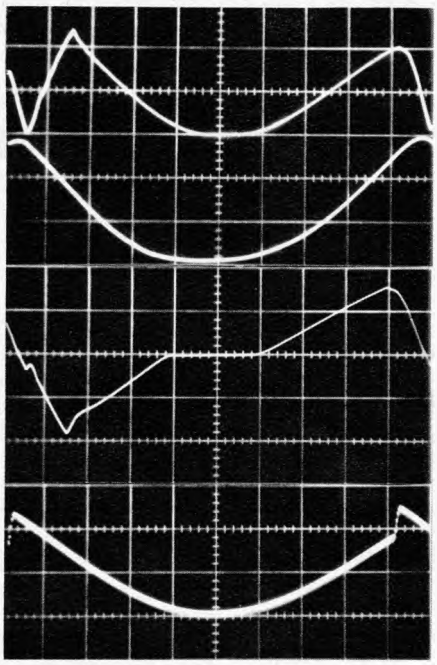


Bild 1. Prinzip der unabhängigen Konvergenzeinstellung der linken und der rechten Bildseite für Rot und Grün



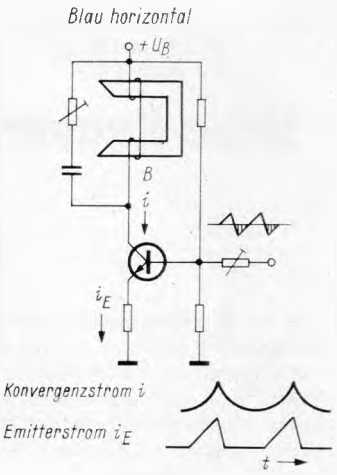


Bild 3. Prinzip der Horizontalkonvergenzeinstellung für Blau

Mitte: Bild 2. Zeitlicher Verlauf der Ströme in den Konvergenzspulen. a = Rot (Grün), Horizontalkonvergenzspule, b = Blau, Horizontalkonvergenzspule, c = Blau, Lateralkonvergenzspule, d = Rot (Grün), Vertikalkonvergenzspule

gekrümmten Kennlinie der Emitterdiode die Form einer linken Parabelhälfte hat. Durch den Transistor T 2 fließt der Strom i_2 von der Form einer rechten Parabelhälfte. Der Strom durch die Konvergenzspule für Rot (oder Grün) setzt sich aus den Teilströmen i_1 und i_2 zusammen und verläuft etwa in der Form einer quadratischen Parabel mit abgeflachtem Scheitel (Kurve a in *Bild 2*). Die beiden Parabelhälften lassen sich unabhängig voneinander durch Amplitudenänderung der Basissignale einstellen. Weil die Transistoren in der Zeilenmitte nicht leitend sind, fließt zu dieser Zeit auch kein Strom durch die Konvergenzspulen. Die statische Konvergenzeinstellung bleibt daher unverändert.

Die Ansteuersignale der Transistoren T 1 und T 2 werden auf folgende Weise erzeugt: Im Horizontalablenkkreis liegt in Reihe mit dem S-Korrekturkondensator ein Widerstand von etwa 3 Ω; an ihm fällt eine sägezahnförmige Spannung ab. Ein nachgeschalteter Phasensplitter liefert die erforderlichen gegenphasigen Signale. Die durch den erhöhten ohmschen Widerstand des H-Ablenkkreises bedingte geringfügige Verschlechterung der Zeilenlinearität läßt sich durch entsprechende Kapazitätserhöhung des S-Korrekturkondensators leicht ausgleichen.

Prinzip der Blau-Horizontal-Konvergenzschaltung

Wegen der Symmetrie der horizontalen Blau-Konvergenzfehler und des erforderlichen hohen Konvergenzstroms – er ist bei gleicher Spulenimpedanz etwa viermal so groß wie der von Rot oder Grün – wurde zum Erzeugen des Blau-Konvergenzstroms aufgrund wirtschaftlicher Überlegungen folgendes Prinzip gewählt:

Die Blau-Konvergenzspule liegt mit einem Transistor in Reihe (*Bild 3*), an dessen Basis ein in der Amplitude veränderbares Sägezahnsignal ansteht. Parallel zur Konvergenzspule liegt die Reihenschaltung eines Kondensators und eines Widerstandes. Der Arbeitspunkt des Transistors ist so eingestellt, daß kurz nach Beginn der zweiten Zeilenhälfte ein linear ansteigender Strom zu fließen beginnt. Durch die Parallelschaltung des RC-Netzwerkes ist der Stromanstieg in der Konvergenzspule nicht linear, sondern hat die Form einer rechten Parabelhälfte. Nach dem Abschalten des Transistors am Zeilenende fließt die im Kondensator aufgespeicherte Energie über die Konvergenzspule ab. Der Strom, der während der ersten Zeilenhälfte fließt, verläuft zeitlich in Form einer (linken) Parabelhälfte. Die Zeitkonstante des RC-Gliedes kann durch einen veränderbaren Widerstand so eingestellt werden, daß dieser Strom kurz vor Zeilenmitte Null wird: dadurch bleibt die statische Konvergenzeinstellung ebenfalls unbeeinflußt (Kurve b in Bild 2).

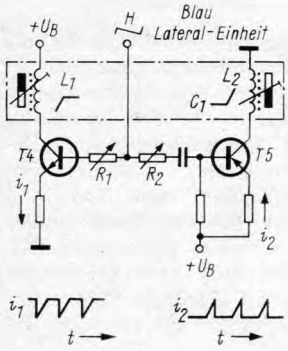


Bild 4. Prinzip der Lateralkonvergenzeinstellung für Blau

Prinzip der Blau-Lateral-Konvergenzschaltung

In der Schaltung nach *Bild 4* sind ein pnp- und ein npn-Transistor mit je einer Teilspule der Lateraleinheit in Reihe geschaltet. An den Basen der Transistoren liegen gleichphasige horizontalfrequente Sägezahnsignale. Wegen der unterschiedlichen Polarität der beiden Transistoren fließt bei entsprechender Einstellung der Arbeitspunkte während der ersten Zeilenhälfte durch L 1 ein linear abfallender Strom, der kurz vor Zeilenmitte Null wird. Kurz nach Zeilenmitte beginnt durch L 2 ein linear ansteigender Strom zu fließen. Man hat dann die Möglichkeit, durch Wahl der Spulenanschlüsse die Richtung der erzeugten Korrekturfelder den auftretenden Konvergenzfehlern anzupassen (Kurve c in Bild 2).

Mit den Potentiometern R 1 und R 2 lassen sich die Amplituden der beiden Ströme getrennt einstellen. Weil auch hier die beiden Transistoren während der Zeilenmitte gesperrt sind, bleibt die statische Konvergenz ebenfalls unbeeinflußt. Das übliche Verdrehen der Konvergenzeinheit, das bei bekannten Schaltungen zur Kompensation von Unsymmetrien der dynamischen Blau-Lateral-Konvergenzfehler erforderlich ist, entfällt bei dieser Schaltung.

Vertikal-Konvergenzschaltung

Das Grundprinzip einer Vertikal-Konvergenzschaltung mit aktiven Bauelementen ist für drei Farben das gleiche wie das der Horizontal-Konvergenzschaltung nach Bild 1.

Der linke Teil von *Bild 5* zeigt die praktische Ausführung einer V-Konvergenzschaltung, bei der ausschließlich passive Bauelemente Verwendung finden. Sie unterscheidet sich von bekannten Schaltungen insbesondere dadurch, daß sie keine Kondensatoren oder stromabhängigen Induktivitäten enthält. Die Stromformung erfolgt mit Hilfe des nichtlinearen Kennlinienverlaufs der in der Schaltung verwendeten Selendioden. Die Schaltung ist als besonders wirtschaftliche Lösung anzusehen.

Praktische Schaltungsausführung

Mit den in Bild 5 nach ihren Funktionen gekennzeichneten Potentiometern lassen sich die jeweiligen Konvergenzeinstel-

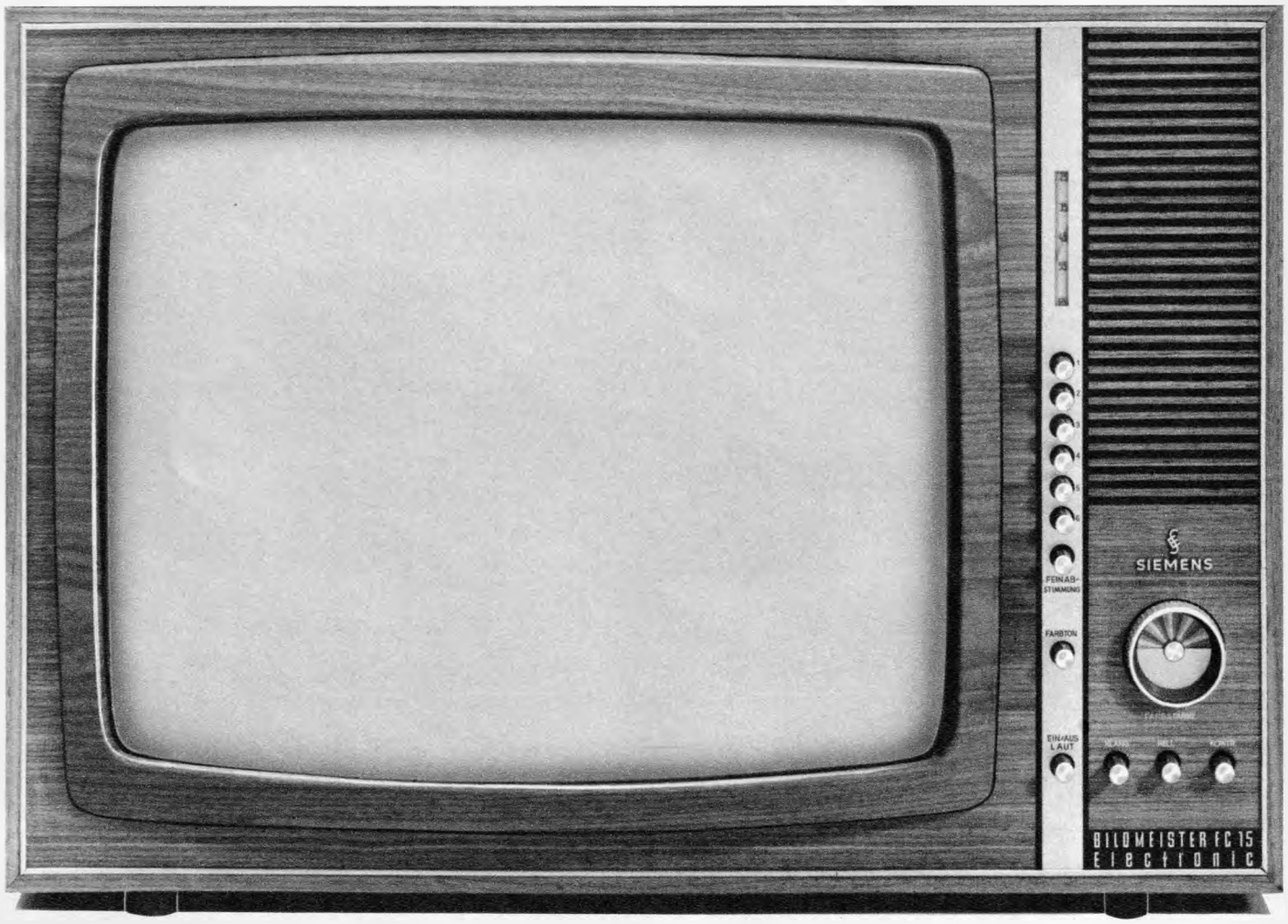
SIEMENS

Siemens Farbfernsehgeräte BILDMEISTER sind eine große Werbung wert

Rechtzeitig vor den Olympischen Spielen in Mexico starten wir eine große Publikumswerbung für Siemens-Farbfernsehgeräte. Über Einzelheiten informieren wir Sie in den nächsten Tagen.

Disponieren Sie rechtzeitig. Disponieren Sie Siemens-Farbfernsehgeräte BILDMEISTER mit den Bildgrößen 49, 56 und 63 cm. Disponieren Sie Siemens-Schwarzweiß-Fernsehgeräte BILDMEISTER in verschiedenen Ausführungen. Disponieren Sie rechtzeitig vor den Olympischen Spielen in Mexico.

49 60 04



67009

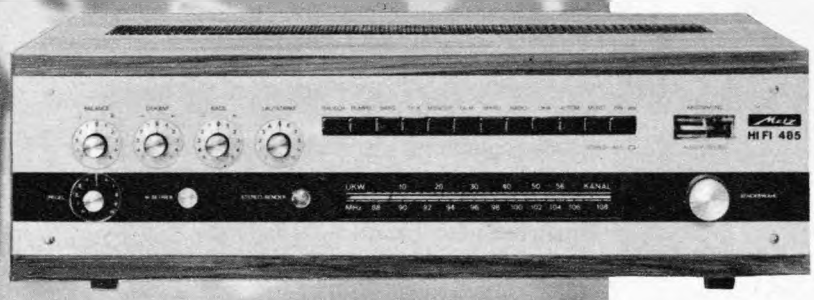
Klang in Vollendung Neue HiFi-Lautsprecherboxen

Wiedergabe oder Original: HiFi-Lautsprecherboxen geben selbst Kennern Rätsel auf. Weil sie mehr bieten, als DIN 45 500 verlangt.
Wo Anspruchsvolle überzeugende technische Perfektion erwarten, dort sind HiFi-Lautsprecherboxen von ITT Schaub-Lorenz Ihr bestes Verkaufsargument.
Technik und Design stimmen. Alle Gehäuse sind nicht nur Verpackung, sondern mit den Lautsprechern zu einer konstruktiven Einheit geworden. Wenn zwischen Schleiflack oder Nußbaum, Palisander oder Teak, mit Holzgrill oder Stoffbespannung die Wahl fallen wird: Sie können mit HiFi-Lautsprecherboxen von ITT Schaub-Lorenz beraten und verkaufen. Mühelos, für jeden Anspruch. Mit einem Fabrikat. Bei einer Nennleistung von 8 bis 40 Watt, von 4 bis 35 Litern Nettovolumen. Mit Übertragungsbereichen von 50–14 000 oder 40–20 000 Hz.
Mehr sagt Ihnen die Druckschrift HiFi-Lautsprecherboxen von ITT. Das meiste jede Box selbst. Mit ihrem Klang, mit ihrer Leistung, mit möbelgerechten Maßen und vorbildlichem Design. Mit einer Wiedergabe so gut wie das Original.

Im weltweiten ITT Firmenverband
Standard Elektrik Lorenz AG
Geschäftsbereich Bauelemente
8500 Nürnberg, Platenstraße 66
Telefon: **(09 11) 4 80 61, Telex: 06-22 212

ITT SCHAUB-LORENZ

HiFi-Geräte
DIN 45500



Metz-HiFi-Verstärker erster Klasse

- Organisch eingebauter UKW-Stereo-Empfangsteil mit höchster Empfindlichkeit durch neue, rauscharme Silizium-Planar-Transistoren
- 36 Transistoren, 15 Dioden und 2 Gleichrichter
- Außergewöhnlich saubere, verzerrungsfreie Wiedergabe durch besonders rauscharme Feldeffekt-Transistoren im NF-Verstärker
- Klirrfaktor unter 0,5 % bei Vollaussteuerung
- 2 x 15 W Musikleistung (2 x 10 W Sinus-Dauerton)
- Getrennte Lautstärke- und Pegelregler
- Bausteinsystem mit Verstärker Metz 485, Studioplattenwechsler Metz 486 und HiFi-Lautsprecher Metz 450

Metz Tonbandgeräte erster Klasse

Stereo-Modelle mit Metz-Studio-Anlage in HiFi-Qualität. Moderne Technik, hohe Präzision, gutes Design

- Sichere Einknopfbedienung
- Komfort-Tricktaste
- Bandzählwerk
- Aufnahme-Automatiken

FERNSEHEN · RADIO · ELEKTRONIK

A 303/68

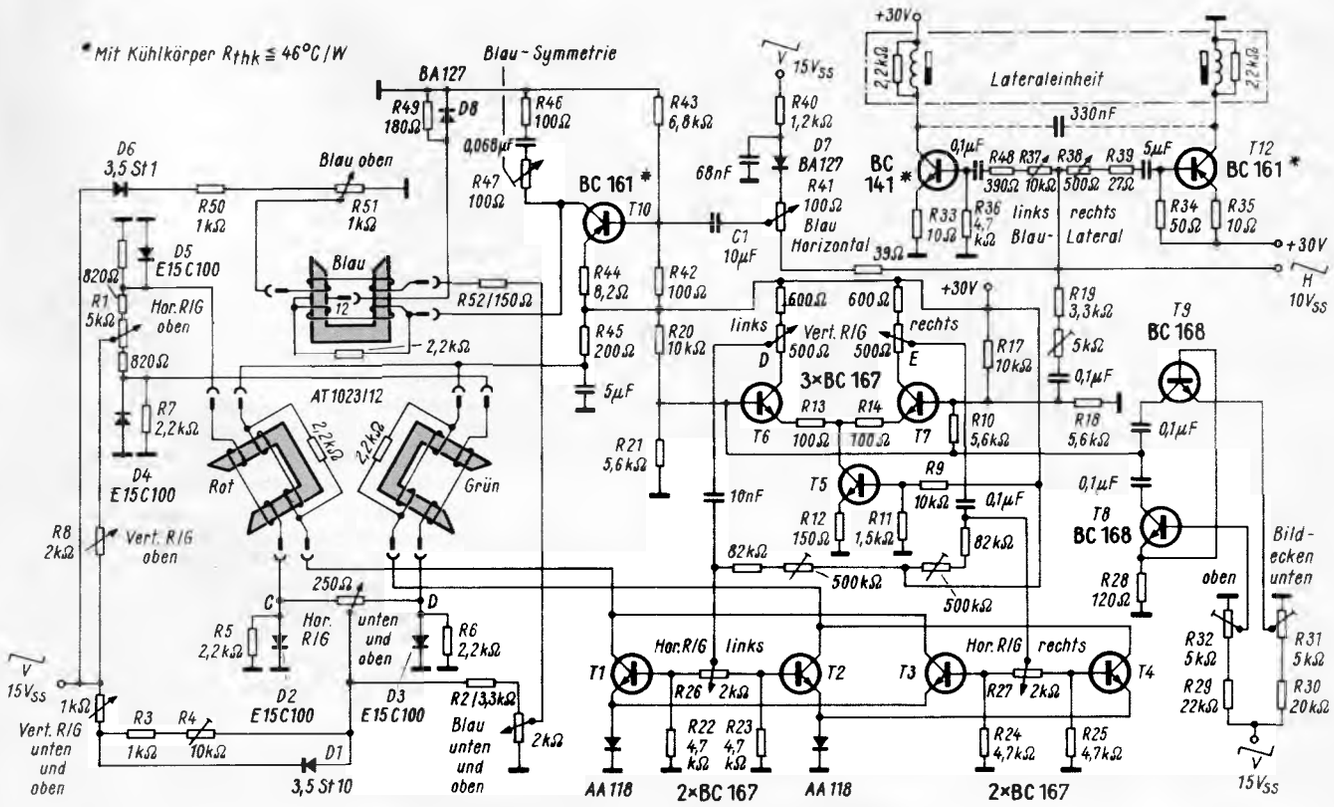


Bild 5. Die vollständige Konvergenzschaltung

lungen nahezu ohne Einfluß auf die statische Konvergenzeinstellung unabhängig voneinander ausführen. Eine zusätzliche Korrektur der roten und grünen vertikalen Linien in den Bildecken wird dadurch erreicht, daß die Ansteuersignale der Transistoren T 1 bis T 4 am Bildanfang und -ende in ihrer Amplitude erhöht werden. Die Modulationsschaltung arbeitet wie folgt:

Die Basen der beiden Transistoren T 6 und T 7 des Differentialverstärkers sind durch den Widerstand R 10 verbunden, so daß an beiden Transistoren gleichphasige Signale von unterschiedlicher Amplitude stehen. Entsprechend der Arbeitsweise des Differentialverstärkers sind die beiden Ausgangssignale bei gleichphasiger Signalansteuerung beider Transistoren kleiner als bei Ansteuerung nur eines Transistors. Die als zeitlich veränderbare Widerstände arbeitenden Transistoren T 8 und T 9 werden bei Ansteuerung mit dem vertikalfrequenten Sägezahn am Bildanfang bzw. am Bildende niederohmig. Sie bewirken während dieser Zeiten eine Unterdrückung des Signals an der Basis von Transistor T 6 und dadurch gleichzeitig eine Erhöhung der Signalamplitude an den beiden Ausgängen.

Mit Hilfe der ebenfalls als zeitlich veränderbarer Widerstand arbeitenden Diode D 7 wird das Spannungsteilerverhältnis der Signalzuführung zur Basis von Transistor T 10 so verändert, daß während der ersten Bildhälfte das Ansteuersignal von T 10 kleiner ist. Dadurch kann der horizontalfrequente Korrekturstrom für Blau den Korrektur-Erfordernissen während der Bildperiode besser angepaßt werden.

Die Diode D 8 dient zum Sperren eines Stromes, der bei einer gewissen Einstellung des Blau-Symmetrie-Potentiometers während der Zeilenmitte auftritt. Die Schaltung zur H-Konvergenzkorrektur für Blau arbeitet sehr zufriedenstellend; lediglich am linken Bildrand bleiben einige Wünsche offen (abhängig von der Horizontal-Lageverschiebung). Im Augenblick erscheint jedoch die Eintransistorschaltung als eine recht wirtschaftliche Lösung.

Bei der V-Konvergenzschaltung sind die Selendioden D 1 bis D 3 so gepolt, daß das sägezahnförmige Ansteuersignal an den Spulenanschlüssen C und D (Bild 5) nur während der zweiten Halbperiode wirksam ist. Durch die Integrationswirkung der Konvergenzspulen (Rot und Grün) fließt durch diese über die Dioden D 4 und D 5 ein parabelförmiger Strom. Die Dioden D 2 und D 3 sind dagegen für diese Stromrichtung gesperrt.

Für das an R 1 liegende Sägezahnsignal sind während der ersten Halbperiode die Dioden D 4 und D 5 gesperrt und die Dioden D 2 sowie D 3 leitend. Daher fließt während der ersten Halbperiode ein halbparabelförmiger Strom durch die Konvergenzspulen, der je nach Einstellung dem durch Integration gewonnenen linken Parabelast zuaddiert werden kann. Mit Hilfe des nichtlinearen Kennlinienverlaufs der jeweils in Flußrichtung liegenden Selendioden (besonders der von D 1) kann der erforderliche parabelförmige Konvergenzstrom ohne zusätzliche Korrektur durch RC-Glieder oder stromabhängige Induktivitäten erzeugt werden.

Die parallel zu den Dioden D 2 bis D 5 liegenden Widerstände dienen zur Korrektur des Stromes im Schwellwertbereich. Da für Blau die Vertikalkonvergenzfehler wesentlich kleiner sind als bei Rot und Grün, hat es sich als zweckmäßig erwiesen, das zur Blau-Korrektur im unteren Bildteil erforderliche Ansteuersignal (Amplitude während der 2. Halbperiode) nicht durch eine separate Diode zu erzeugen, sondern dafür gleichzeitig die Diode D 1 zu verwenden. Der Restfehler der Blau-Konvergenz im oberen Bildteil wird ebenfalls durch Addition eines linken Parabelastes ausgeglichen. Die mit Rücksicht auf die Anforderungen der Blau-Horizontalkonvergenz gewählte Betriebsspannung (30 V) und die hohe Impedanz der Teilspulen der handelsüblichen Lateraleinheiten erfordern eine wechselstrommäßige Parallelschaltung der beiden Teilspulen. In diesem Fall werden jedoch die Variationsmöglichkeiten auf zwei eingeschränkt (durch gegenseitiges Aufheben der Korrekturfelder). Um die Korrekturmöglichkeiten der beschriebenen Lateralkonvergenzschaltung voll ausnützen zu können, müßte die Impedanz je Spule der Lateraleinheit einen Wert von etwa 3,5 mH und 10 Ω aufweisen.

Leistungsaufnahme und Stabilität der Schaltung

Die dem Netzteil entnommene Leistung ist von der Größe der Konvergenzfehler abhängig. Sie beträgt etwa bei der Horizontalkonvergenzschaltung für Rot und Grün (zusam-

men) 1 W, bei der für Blau knapp 3 W und bei Blau-Lateral 2,5 W. Die angedeutete Vertikalkonvergenzschaltung in Transistorausführung benötigt etwa 0,1 W. Die hier beschriebene Konvergenzschaltung arbeitet auch über längere Zeiträume hinweg sehr stabil. Auch bei Extremtests (starkes Abkühlen der Elemente durch ein Kälte-Sprühmittel) zeigte sich nur eine kaum merkliche Konvergenzverschlechterung an den Bildrändern. Netzspannungsänderungen um ± 10 % sind ohne merklichen Einfluß auf die Konvergenz. Für die Schaltung ist daher keine stabilisierte Speisespannung erforderlich.

Konvergenzabgleich

Nach dem Einstellen der Farbreinheit und der statischen Konvergenz erfolgt die dynamische Konvergenzeinstellung zweckmäßigerweise mit Hilfe des hierfür gebräuchlichen Strichgittermusters. Mit der Einstellung der Vertikal-Konvergenz ist ein schmaler Bereich entlang der vertikalen Symmetrielinie optimal zu korrigieren. Die Einsteller sind in Bild 5 hinsichtlich ihrer Funktion deutlich gekennzeichnet. Zunächst wird der untere Bildteil und anschließend der obere konvergiert.

Mit dem Einstellen der Horizontal-Konvergenz ist ein schmaler Bereich entlang der horizontalen Symmetrielinie zu korrigieren. Ein Übersprechen der elektromagnetischen, horizontalfrequenten Korrekturfelder innerhalb der Röhre und der Ablenkeinheit läßt sich nicht ganz verhindern. Daher ist es zweckmäßig, bei der Einstellung der Horizontal-Konvergenz mit Blau zu beginnen, denn zur Blaukorrektur ist ein sehr viel stärkeres Korrekturfeld erforderlich als für Rot oder Grün. Der nachfolgende Abgleich von Rot und Grün hat auf das blaue Raster praktisch keinen Einfluß.

Bei der Einstellung der Horizontal-Konvergenz erwies sich die folgende Reihenfolge als zweckmäßig: Horizontale blaue Linien mit denen von Rot und Grün zunächst grob in Deckung bringen. Unsymmetrien zwischen der linken und rechten Bildseite mit dem Potentiometer R 47 (Bild 5) ausgleichen.

Vertikale und horizontale Linien der linken Bildseite konvergieren. Nachkorrektur der blauen horizontalen Linien. Linke blaue senkrechte Linien mit den gelben Linien zur Deckung bringen (unter Umständen Umpolen der ersten Blaulateralspule). Rechte blaue senkrechte Linien mit den gelben Linien zur Deckung bringen (unter Umständen Umpolung mit der zweiten Teilspule).

Die nach einem solchen Konvergenzabgleich noch vorhandenen Deckungsfehler sind mit den dafür zuständigen Einstellern soweit wie möglich auszugleichen, und gegebenenfalls ist die statische Konvergenzeinstellung geringfügig nachzukorrigieren. Anschließend werden mit den Einstellern Bildecken oben und unten die vertikalen roten und grünen Linien in den Bildecken zur Deckung gebracht. Eventuell auftretende Deckungsfehler der roten und grünen Linien in den Bildecken können mit der hier behandelten Schaltungsvariante nicht korrigiert werden. Eine mögliche Lösung zur Korrektur der roten und grünen Linien in den Bildecken wird in der Zeitschrift SBI 2/3, 1968 (Siemens Bauteile Informationen) beschrieben.

funktechnische fachliteratur

Wir schalten um

Fernsehen: Wer es macht und wie es gemacht wird. Von Ernst Emrich. 128 Seiten mit 52 Abbildungen. Band 45 der Ravensburger Taschenbücher. Kartoniert 2.50 DM. Otto Maier Verlag, Ravensburg.

Zwar nennt sich diese vom Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht herausgegebene Schrift bescheiden „Jugend-Sachbuch", aber ganz sicher bringt sie auch für ältere Leser eine Fülle interessanter Informationen. In drei großen Abschnitten werden in der Sprache des Laien die Technik des Fernsehens, die der Fernsehproduktion und die Fernsehberufe besprochen. Ein weiterer Abschnitt wendet sich an den Zuschauer, und den Abschluß bilden historische Daten der technischen Entwicklung und ähnliche Zusammenstellungen. Besonders nett ist das „Kleine Fernsehwörterbuch", das die zahlreichen Abkürzungen und Spezialausdrücke erklärt, die den Fachjargon der Fernsehleute manchmal für den Außenstehenden so unverständlich machen. Kü

Transistoren-Vergleichstabelle

192 Seiten, Taschenformat. In Plastik gebunden 6.90 DM. Franzis-Verlag, München.

Wer Transistorgeräte repariert oder Versuche mit Halbleiterschaltungen anstellt, kennt den schwierigen Engpaß: Da es im Gegensatz zur Röhrentechnik Tausende von Typen gibt, fehlt gewöhnlich gerade die, die man braucht. Dabei findet sich im Vorrat bestimmt ein Transistor mit völlig gleichen oder wenigstens sehr ähnlichen Daten, der den gleichen Dienst verrichtet. Nur, . . . wie läßt sich das möglichst rasch feststellen?

Hier hilft zuverlässig das neue Taschenbuch, das 2367 der gebräuchlichsten Typen anführt und jeweils Ersatzbestückungen aus der in- und ausländischen Fertigung vorschlägt. In der Vielzahl aller Fälle ist damit das Problem gelöst, und nur selten muß man noch zusätzlich Datenblätter oder die Kristalldioden- und Transistoren-Taschen-Tabelle des Franzis-Verlages zu Rate ziehen, die exakte Daten angibt. -ne

Radio-Lehrgang 2

Von der Nf-Verstärkung bis zum AM-Super

Von Peter Schöne. 384 Seiten, 225 Bilder. Band 2 von „Ausbildungslehrgang Radio- und Fernsehtechnik". In Leinen 29.50 DM. Telekosmos-Verlag – Franckh'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.

Der vorliegende Band 2 des Radio-Lehrganges setzt die Grundlagen fort, indem er mit der Wechselstromtechnik beginnt. Die dabei gebräuchlichen Größen werden äußerst anschaulich anhand von Bildern erklärt. Mit grafischen Zerlegungen der Pulse und einfachen Gleichungen werden z. B. die Mittelwerte verdeutlicht. Den induzierten Sekundärspannungsverlauf führt man auf die augenblickliche Steilheit des Primärstromverlaufs zurück. Nachdem der Leser ausreichende Kenntnisse der R-, L-, C-Glieder und ihrer Kombinationen, die er vektoriell berechnen muß, gewonnen hat, wird er in die Praxis der Netzteil-Schaltungen eingeführt, wobei er Transformatoren und Siebschaltungen berechnen lernt.

Besonders ausführlich wird die Nf-Verstärkung behandelt, weil es hier um die Beherrschung der Transistortechnik geht. Die Berechnung der Kenngrößen wird mit Vierpol-Koeffizienten vorgenommen. Nach dem Studium der Nf-Verstärkung ist der Leser in der Lage, selbständig einen Verstärker einschließlich Netzteil zu entwickeln. Danach geht der Verfasser zum Hochfrequenzteil des Rundfunkempfängers über. Das letzte Kapitel vermittelt Rechenhilfen. Röhren werden in diesem Buch nicht mehr behandelt. Wünschenswert wären eine strengere Anlehnung an das internationale Einheitensystem und eine korrekte Schreibweise der Formeln. Das Buch ist sowohl zur Vorbereitung auf die Gesellen- und Meisterprüfung gedacht als auch als Vorlage für das Anfängerstudium geeignet. Stubbe

Antennen für Rundfunk- und Fernseh-Empfang

Von Herbert G. Mende. 12., neubearbeitete Auflage. Radio-Praktiker-Bücherei Nr. 6. 68 Seiten mit 36 Bildern und 7 Tabellen. Cellu-Band 2.90 DM. Franzis-Verlag, München.

Seit jeher wird die Antennenpraxis in der Fachliteratur etwas stiefmütterlich behandelt, obwohl mit der richtigen Antenne der einwandfreie Rundfunk- und Fernseh-Empfang steht und fällt. Wie begehrt aber gerade auf diesem Gebiet das gute Fachbuch ist, zeigt der große Erfolg dieses RPB-Bandes von Mende, nunmehr bereits in der zwölften Auflage vorliegend und erneut überarbeitet, also dem gegenwärtigen Stand der Technik angepaßt. Das bewährte Prinzip, den Praktiker zunächst über den Zweck einer Antennenanlage sowie über die Antennenformen zu unterrichten und ihm das Wichtigste aus der Antennentheorie zu vermitteln, wurde beibehalten. Hierbei hat es der Autor hervorragend verstanden, dem Leser nur das tatsächlich erforderliche theoretische Rüstzeug zu vermitteln, ohne jedoch auf Kosten der Genauigkeit zu sehr zu vereinfachen.

Der Kernpunkt des Buches ist naturgemäß der Antennenpraxis gewidmet. Der Autor beschränkt sich dabei nicht auf bloße Beschreibungen handelsüblicher Industrieantennen, sondern er erläutert ausführlich die Zusammenhänge zwischen äußerer Form und elektrischem Verhalten von Antennen. Der Praktiker erfährt, wie man Antennen berechnet, und er erhält Hinweise für eigene Versuche. Im einzelnen werden Richt- und Rundempfangsantennen, aperiodische LMK-Antennen, abgestimmte KW-Antennen, UKW- und Fernsehantennen, Dezimeterantennen, Allwellenantennen, Gemeinschaftsantennen-Anlagen, Kraftwagen- und Bootsantennen, Zimmer-, Behelfs- und Gehäuseantennen sowie künstliche Antennen behandelt. Weitere Kapitel befassen sich mit der Wahl des Aufstellungsortes, mit möglichen Störeinflüssen sowie deren Behebung und dem Wichtigsten aus der Leitungs- und Filtertechnik.

Dieser RPB-Band bildet zusammen mit den vom gleichen Autor verfaßten Heften 50 (Praktischer Antennenbau) und 84 (Fernsehantennen-Praxis) ein dreibändiges Praktikum der Antennentechnik, er vermittelt aber auch für sich soviel fundiertes Grundwissen, daß jeder Praktiker wertvollen Nutzen daraus ziehen kann. –el

ALFRED WINKLER

Wann und warum elektrische Antennenbauteile?

In den vorangegangenen Folgen dieser Reihe, die in der FUNKSCHAU 1968, Heft 1, Seite 13; Heft 3, Seite 70; Heft 5, Seite 147; Heft 7, Seite 207, und Heft 13, Seite 411, erschienen, wurden im wesentlichen die Planung und der Aufbau von Antennenanlagen sowie Kabeltypen, deren Verlegung und weitere mechanische Details behandelt. Das heutige Thema soll mit einigen elektrischen Antennenbauteilen vertraut machen. Hierbei kann, in Anbetracht der vielseitigen Aufbaumöglichkeiten der einzelnen Bauteile, nicht auf jedes Detail der elektrischen Schaltung eingegangen werden. Die nachfolgende Übersicht über die gebräuchlichsten Anwendungsfälle dürfte den Antennenpraktiker aber ausreichend informieren

Der *Symmetrierübertrager* wird auch als Symmetrierglied oder seinem speziellen Anwendungszweck entsprechend als *Antennenübertrager* oder *Empfängerübertrager* bezeichnet.

In Folge III dieser Reihe (FUNKSCHAU 1968, Heft 5, Seite 147) wurde bereits einiges über den Wellenwiderstand der Antennen-Kabel und -Leitungen sowie über die Notwendigkeit der gegenseitigen elektrischen Anpassung von Antennen, Kabel und Empfänger gesagt. Danach sind Dimensionierung und Widerstand einer Fernsehantenne frequenzabhängig.

Ein in seiner Mitte getrennter *gestreckter Dipol* weist z. B. zwei wesentliche Merkmale auf:

1. Wenn die beiden Dipolhälften völlig gleich sind, ergibt die Symmetrie dieser beiden Teile ein symmetrisches Strahlungsdiagramm.

2. Beträgt die gestreckte Länge die Hälfte der Wellenlänge des empfangenen Signals ($\lambda/2$-Dipol), so ergibt sich ein Anschlußwiderstand (Fußpunktwiderstand) von etwa 60 Ω.

Der am häufigsten bei UKW- und Fernsehantennen angewendete Dipol besteht im Prinzip aus einem gestreckten Dipol, wie vorstehend beschrieben, *und* aus einem gleichlangen aber nicht geteilten Dipol. Diese beiden Dipole liegen parallel eng beieinander und sind an ihren äußeren Enden leitend verbunden. Der dadurch entstehende sogenannte *Faltdipol* hat einen Anschlußwiderstand von etwa 240 Ω *(Bild 1)*. Das beim gestreckten Dipol bezüglich der Symmetrie Gesagte trifft auch beim Faltdipol zu.

Der Grad der Fehlanpassung zwischen dem Fußpunkt der Antenne und einem handelsüblichen Kabel läßt sich aus dem Verhältnis beider Widerstände erkennen. Einige Beispiele sind in der *Tabelle* dargestellt.

Verluste bei Fehlanpassung zwischen Antenne und Kabel

	Antennen- (Fußpunkt-) Widerstand	Wellen-Widerstand (Kabel)	Verhältnis	Verlust in dB (ohne Anpaßglieder)
1	60 Ω	60 Ω	1 : 1	–
2	240 Ω	60 Ω	4 : 1	2
3	240 Ω	120 Ω	2 : 1	0,5
4	240 Ω	240 Ω	1 : 1	–

Zum *Beispiel 1* muß noch gesagt werden, daß vom Widerstand her die Leitungsanpassung gewahrt wurde. Es wäre aber falsch, wenn man vom Verhältnis her auf eine verlustfreie Übertragung schließen würde. Ein *übertragerloser* Anschluß von Ader und Schirm des Koaxialkabels an die zwei Klemmen des Antennen-Faltdipols würde nämlich dazu führen, daß die abschirmende Wirkung des Außenleitergeflechtes gegen äußere Störfelder verloren geht.

Zum *Beispiel 2* ist zu erwähnen, daß durch die entstandene *Unsymmetrie* zwischen dem Anschlußwiderstand der Antenne (Dipolklemme) und dem Wellenwiderstand des Kabels das Strahlungsdiagramm der Antenne verändert wird. Das Vor/Rück-Verhältnis (VRV) kann sich unter Umständen erheblich verschlechtern; es können sich störende Nebelzipfel bilden, und die Richtcharakteristik der Hauptempfangsrichtung kann verändert werden. In diesem Falle ist immer ein Symmetrierglied (Antennenübertrager) zu verwenden, welches den Fußpunktwiderstand der Antenne dem Wellenwiderstand des Kabels anpaßt.

Beim *Beispiel 3* handelt es sich um ein abgeschirmtes, symmetrisches 120-Ω-Kabel. Der durch die Fehlanpassung entstandene Verlust von 0,5 dB ist sehr gering. Trotzdem ist man von der Verwendung dieses Kabels bei UKW- und Fernseh-Empfangsanlagen ganz abgekommen.

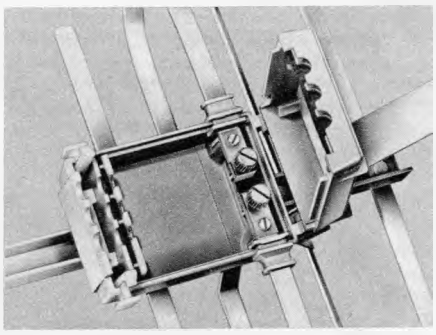


Bild 1. Antennen-Anschlußgehäuse (ohne Einbauten) mit Faltdipol und Anschlußklemmen (240 Ω)

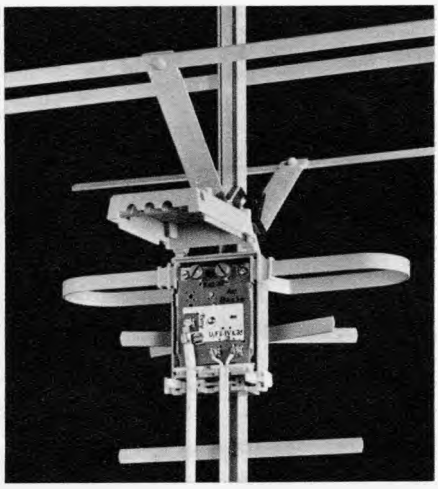


Bild 2. Antennen-Anschlußgehäuse mit eingesetzter Einbauweiche

Beispiel 4 ergibt vom Prinzip her die Möglichkeit einer übertragerlosen Verbindung zwischen Antenne und Leitung (und Empfänger).

In den Fällen, in welchen das Kabel durch ein Symmetrierglied (Antennenübertrager) an die Antenne angepaßt wird, muß ein zweites Symmetrierglied (Empfängerübertrager) das Kabel dem Empfängereingang (240 Ω) anpassen.

Bei einer Anlage mit zwei oder mehr Antennen besteht die Möglichkeit, die verschiedenen Signale aller empfangenen Kanäle oder Bereiche auf eine *gemeinsame* Niederführung zu schalten *(Bild 2)*. Am Empfänger müssen die zusammengeschalteten Frequenzbereiche entsprechend den für verschiedene Frequenzbereiche ausgelegten Empfängereingängen wieder getrennt werden (z. B. VHF/UHF beim Fernsehempfang oder LMK/UKW beim Hörfunkempfang; Bild 8).

Die hierzu erforderlichen Bauteile bezeichnet man als *Weichen*. Die *elektrischen* Anwendungsmöglichkeiten von Weichen sind sehr vielseitig, so daß sie unterschiedlich benannt werden. Außerdem ergeben sich noch Unterscheidungsmerkmale nach ihrem *Montageort*. Bevor jedoch im einzelnen auf die Verschiedenheiten eingegangen wird, sollte man sich mit dem prinzipiellen Aufbau einer Weiche vertraut machen.

Die elementaren Bauteile der meisten Weichenarten sind Kondensatoren (Kapazitäten) und Spulen (Induktivitäten). Einen Aufbau aus Kapazitäten und Induktivitäten mit nur *einem* Eingang und nur *einem* Ausgang bezeichnet man als *Filter*. An Filter, die man in der Hochfrequenztechnik verwendet, werden hinsichtlich ihrer wirkwiderstandsfreien Eigenschaften sehr große Anforderungen gestellt, so daß auch nur hochwertige Kondensatoren und Spulen eingebaut werden sollten.

Filter werden in die Leitung geschaltet, um

1. gewünschte Frequenzen passieren zu lassen *(Paß)*, wobei unerwünschte Frequenzen gesperrt werden, oder

2. unerwünschte Frequenzen zu sperren *(Sperre)*, wobei die erwünschten Frequenzen durchgelassen werden.

Entsprechend ihrer frequenzbeeinflussenden Eigenschaften unterscheidet man in der Praxis:

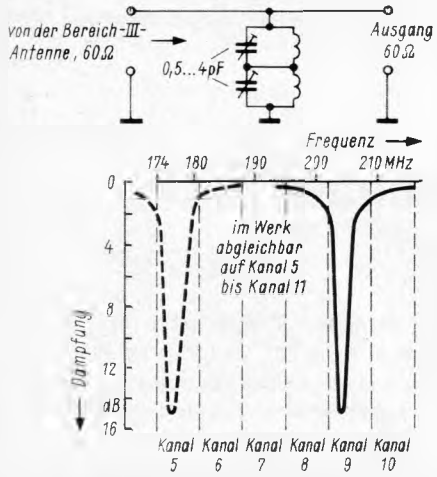


Bild 3. VHF-Nachbar-Kanalsperre. (Beispiel: Sperrdämpfung 15 dB im Kanal 9)

1. *Tiefpaß*; er läßt alle Frequenzen *unterhalb* einer Grenzfrequenz passieren; die Frequenzen oberhalb des gewünschten Durchlaßbereiches sind gesperrt.

2. *Hochpaß*; er läßt alle Frequenzen *oberhalb* einer Grenzfrequenz passieren; die Frequenzen unterhalb des gewünschten Durchlaßbereiches sind gesperrt.

3. *Bandpaß*; er läßt nur einen bestimmten *Frequenzbereich* passieren; alle anderen Frequenzen oberhalb und unterhalb des gewünschten Durchlaßbereiches sind gesperrt.

3a. *Kanalpaß*; er läßt einen einzigen gewünschten *Fernsehkanal* passieren; alle anderen Frequenzen sind gesperrt.

4. *Bandsperre*; sie sperrt einen bestimmten *Frequenzbereich* und läßt alle anderen Frequenzen oberhalb und unterhalb des gesperrten Bereiches passieren.

4a. *Kanalsperre*; sie sperrt nur einen einzigen *Fernsehkanal* und läßt alle anderen Frequenzen oberhalb und unterhalb des gesperrten Kanals passieren.

Der Übergang von einem gesperrten Bereich zu einem *benachbarten* erwünschten Bereich erfolgt nicht sprunghaft, weshalb z. B. bei der Planung im Fernsehbereich normalerweise ein Abstand von mindestens einer Kanalbreite oder mehr eingehalten werden muß. Die Sperre eines Nachbarkanals *(Bild 3)* erfordert einen größeren Schaltungsaufwand *(Nachbarkanalsperre, Nachbarkanalweiche)*.

Es gibt Filter, die zur Verwendung als Pässe bereits fabrikseitig auf den Arbeitsbereich eingestellt werden und solche, welche als Sperren noch *nachträglich* auf den gewünschten Bereich *abstimmbar* sind.

Werden nun zwei oder mehr Filter in geeigneter Weise zusammengeschaltet, so entstehen *Frequenzweichen*. Es wurde bereits gesagt, daß man *Weichen* nach ihrem elektrischen Verwendungszweck und auch nach ihrem Montageort unterscheidet. Nachfolgend sind einige in der Fachsprache übliche Bezeichnungen zusammengestellt:

Einbauweiche, Überdachweiche, Innenweiche, Empfängerweiche (oder auch Trennweiche), *Verstärkerweiche* kennzeichnen lediglich den Montageort bzw. Anwendungsbereich: sie geben aber keinerlei Hinweise auf den elektrischen Aufbau und die elektrischen Eigenschaften einer Weiche.

Einbauweichen werden in das Anschlußgehäuse einer Antenne eingebaut (Bild 2).

Überdachweichen befestigt man zwischen Antenne und Dachhaut in einem wettergeschützten Gehäuse am Antennenstandrohr *(Bild 4)*.

Innenweichen werden unter Dach montiert *(Bild 5, 6, 7)*.

Diese Weichen bezeichnet man generell als *Antennenweichen*; sie können alle in ihrem elektrischen und auch in ihrem mechanischen Aufbau gleich sein.

Zum Auftrennen der zusammengeschalteten Signale in die einzelnen Frequenzbereiche am Empfängereingang werden sogenannte *Trenn-* oder *Empfängerweichen (Bild 8)* verwendet. Sie bilden den Abschluß eines Empfängeranschlußkabels, oder man montiert sie bei Einzelanlagen *direkt* an das Niederführungskabel.

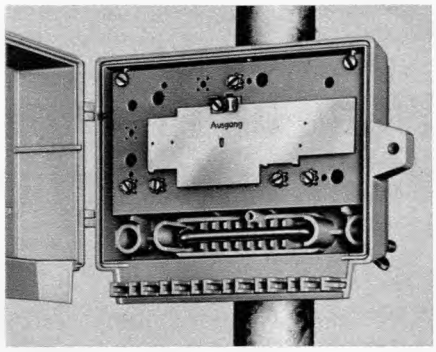


Bild 4. Gehäuse am Standrohr mit eingesetzter Überdachweiche

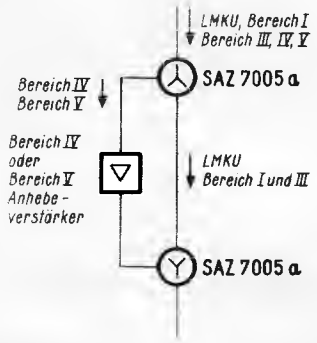


Bild 5. Umgehungsweiche für die Einschaltung eines UHF-Antennenverstärkers

Weichen zum Auftrennen und Zusammenschalten vor und nach Verstärkern, bezeichnet man als *Verstärkerweichen*. Soll aber *nur ein Teil* der empfangenen Signale verstärkt werden, nennt man die Weiche *nach* einem Verstärker eine *Umgehungsweiche*. Dieser werden sowohl die verstärkten Signale aus dem Verstärker als auch die unverstärkten Signale zugeführt (Bild 5).

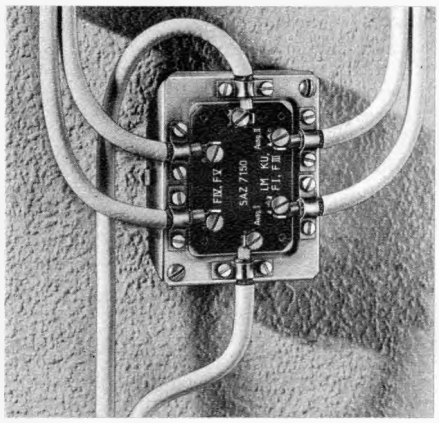
Auch von den Eingangs- und Ausgangs-Anschlußwiderständen her können Weichen unterschieden werden. Es gibt z. B. Weichen mit *wahlweisen* Anschlußmöglichkeiten für Kabel (60 Ω) und Leitungen (240 Ω). Bei 60-Ω-Anschlüssen am Eingang und Ausgang spricht man von reinen *unsymmetrischen* Weichen, bei 240-Ω-Anschlüssen am Eingang und Ausgang dagegen von reinen *symmetrischen Weichen*.

Wenn man die Weichen nach ihrem *elektrischen Aufbau* spezifiziert, ergeben sich die zwei großen Gruppen der *selektiven* und der *nicht selektiven* Weichen.

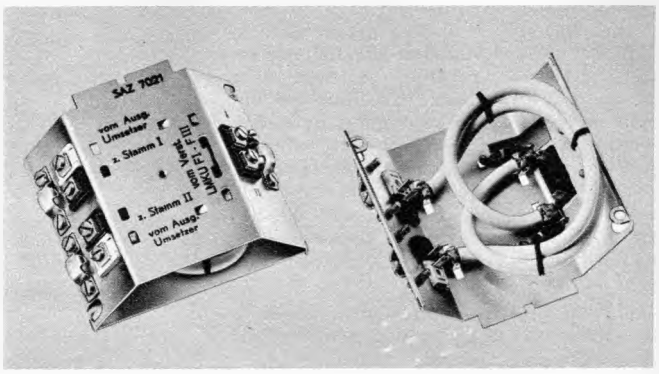
Frequenzweichen bzw. *Filterweichen* sind selektiv, d. h. der Betriebsbereich ist frequenzgebunden und die Eingänge sind somit nur für *einen bestimmten* Kanal oder Bereich benutzbar. Ihrem Anwendungsbereich entsprechend werden sie auch als *Kanalweichen* oder *Bereichsweichen* (Bild 6) bezeichnet. Bei entsprechendem Aufbau sind alle üblichen Weichenkombinationen realisierbar. Diese selektiven Weichen haben den Vorteil, daß rückwirkungsfreie Zusammenschaltungen möglich sind. Auch die Durchgangsdämpfung (das Verhältnis der Leistung am Weicheneingang zu der am Weichenausgang) ist im allgemeinen geringer als bei den Schaltungen der nicht selektiven Weichen. Dafür ist aber der Übergang vom Durchlaßbereich zum Sperrbereich nicht scharf getrennt, so daß nur Bereiche und Kanäle mit einem bestimmten Frequenzabstand zusammengeschaltet werden können.

Die vom elektrischen Aufbau her zur zweiten Gruppe gehörenden nicht selektiven Weichen bezeichnet man auch als *Richtungsweichen* (Richtungskoppler), *Ringweichen* (Brückenweichen), *Gabelweichen* oder *Ringgabelweichen* (Bild 7). Sie bestehen nicht aus Kombinationen von Kapazitäten (Kondensatoren) und Induktivitäten (Spulen), wie es bei Frequenzweichen üblich ist, sondern man nutzt hier die elektrischen Eigenschaften von Leitungsstücken aus, welche entsprechend dem zu übertragenen Frequenzbereich eine bestimmte (elektrische) Länge haben müssen. Im Gegensatz zu den Frequenzweichen werden bei den nicht selektiven Richtungsweichen nur die beiden Eingänge gegeneinander entkoppelt. Die Durchgangsdämpfung ist in der Regel auch größer als bei Frequenzweichen.

Der Vorteil der Richtungsweichen besteht aber darin, daß man mit ihnen, aufgrund der



Links: Bild 6. Zweifach-Bereichsweiche (Spezialweiche). Eingang: LMKU, Bereich I, III sowie IV, V. Ausgang: LMKU sowie Bereich I und V



Rechts: Bild 7. Antennenweiche mit Richtungskoppler

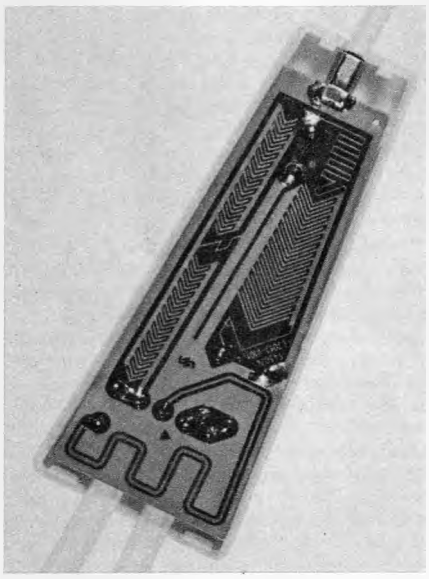
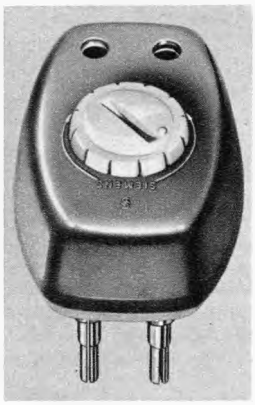


Bild 8. Trenn- oder Empfängerweiche (für Fernsehen) in gedruckter Schaltung mit Empfängeranschlußschnur. Eingang 60 Ω – Ausgang 240 Ω



Rechts: Bild 9. Einsteckbarer Dämpfungssteller, einstellbare Dämpfung von 6 bis 20 dB, Eingang und Ausgang 240 Ω

fehlenden Selektivität an ihren Eingängen, nahe beieinanderliegende Frequenzbereiche und auch solche Bereiche, für die keine passenden selektiven Weichen zur Verfügung stehen, zusammenschalten kann.

Mit diesem offensichtlichen Vorteil ist aber mitunter ein kleiner Nachteil verbunden. Werden beispielsweise zwei verschiedene Kanäle eines Frequenzbereiches von *zwei* Antennen empfangen, so kann die fehlende Selektivität dazu führen, daß *beide* Signale über beide Antennen empfangen werden und dann ungehindert durch die Weiche in die Niederführung gelangen. Hierbei kann es zu Empfangsstörungen kommen. Abhilfe schafft dann das Zuschalten einer Kanalsperre vor einem oder beiden Weicheneingängen.

Die vorstehenden Ausführungen lassen erkennen, daß es praktisch möglich ist, alle vorkommenden Frequenz-Kombinationen elektrisch richtig auf eine gemeinsame Niederführung zu schalten und auch vor dem Empfänger wieder zu trennen.

Abschließend sei auch noch das *Dämpfungsglied* erklärt. Es ist aus Widerständen in T-Schaltung oder in π-Schaltung aufgebaut. Die Verwendung erfolgt in solchen Anlagen, wo es durch zu großen Eingangspegel am Verstärker oder am Empfänger zu Übersteuerungen und daher zu Empfangsstörungen kommt. Es gibt nichteinstellbare und einstellbare Dämpfungsglieder. Letztere bezeichnet man als *Dämpfungssteller (Bild 9)*.

Die letzten Endes fehlerlose Funktion einer Anlage setzt gewisse Grundkenntnisse über die spezifischen Eigenarten der elektrischen Bauteile sowie die Befolgung der Bauanleitungen der Antennenindustrie und der VDE-Bestimmungen 0855, Teil 2, voraus.

Antennenverstärker für das 2-m-Band

In der US-Amateurzeitschrift QST beschrieb K 8 AOE/2 im Januar einen FET-Vorverstärker für 2-m-Empfänger. Die nachstehende Variante ist auf europäische Verhältnisse zugeschnitten, sie eignet sich gut für den Nachbau.

Die Schaltung

Über den Zapfpunkt der Spule L 1 *(Bild 1)* gelangt die Antennenspannung zum Eingangskreis. Sie wird im Feldeffekt-Transistor BF 244 verstärkt und über den Ausgangskreis (L 3/5 pF) sowie L 4 dem Empfängereingang zugeleitet. Zum Neutralisieren dient die Spule L 2. Die Wickeldaten gehen aus der *Tabelle* hervor. Noch etwas günstiger ist es, am kalten unteren Ende von Spule L 2 noch zwei weitere Windungen aufzubringen, die als induktive Antennenspule arbeiten. Dadurch entfällt der in Bild 1 angegebene Zapfpunkt. Parallel zu den Anschlüssen der Antennenspule schaltet man ein antiparalleles Diodenpaar, das mit Sicherheit den Transistor beim Senden vor vagabundierender Hochfrequenz schützt.

Bild 2 zeigt die Leiterplatte von der Schichtseite aus betrachtet, ihre Bestückung geht aus *Bild 3* hervor. Die Spulen L 1 sowie L 3/L 4 sind liegend angeordnet, und zwar so, daß zum Zweck einer guten Entkopplung die Mittelachsen senkrecht zueinander stehen. Die Neutralisationsspule steht senkrecht auf der Platine. Die Windungen legt man mit Uhu-Plus auf den Spulenkörpern fest, steckt die Drahtenden durch die Platine und verlötet sie. Das ist bei den Spulen L 1 und L 3/L 4 die ganze Befestigung (weil mehrere Anschlüsse vorhanden), bei L 2 klebt man den Spulenkörper mit einigen Tropfen des gleichen Kittes fest. Als Hf-Kerne eignen sich Typen für den Bereich von 60 bis 260 MHz.

Spulentabelle

L 1 = 5¼ Wdg. 0,5 CuAg auf Polystyrolkörper mit Rillen, 6,5 mm ⌀, Zapfpunkt bei 1¼ Wdg.

L 2 = 10 Wdg. 0,3 CuL auf Polystyrolkörper, 5 mm ⌀

L 3 = 5 Wdg. 0,5 CuAg, Körper wie bei L 1

L 4 = 1¼ Wdg. 0,5 CuAg am kalten Ende von Spule L 3

Der Abgleich

Vor dem Einbau wird die Neutralisationsspule zusammen mit einem Parallelkondensator (1,5 pF) mit Hilfe eines Griddippers auf 145 MHz abgeglichen. Dabei ist zu beachten, daß die Drahtenden nicht länger sind als im eingebauten Zustand. Nach Anlegen der Versorgungsspannung (9...12 V) gleicht man Ein- und Ausgang (L 1 und L 3/L 4) auf höchste Verstärkung an den Bandenden ab. Es hat sich dabei als zweckmäßig erwiesen, den Vorverstärker in das vorgesehene Gehäuse einzubauen und den Deckel aufzusetzen. Zum Abgleich der drei Spulenkerne bohrt man ins Gehäuse entsprechende Löcher. Ein Rauschgenerator kann wesentliche Hilfe beim Abgleich leisten.

Die Verstärkung hängt von der Höhe der Versorgungsspannung ab. Als Maximum lieferte das Mustergerät bei einer Versorgungsspannung von 12 V eine Signalzunahme um drei S-Stufen, das entspricht 18 dB Verstärkung. Betreibt man den Vorverstärker mit etwa 9 V zusammen mit den DL-6-SW-Konverter, so erzielt man 12 dB bis 15 dB, was einer Zunahme von etwas mehr als zwei S-Stufen gleichkommt. Dabei wird das Rauschen nicht erhöht. Die Kreuzmodulationssicherheit des nachgeschalteten DL 6 SW-Konverters wird bei dieser Verstärkung nicht beeinträchtigt. Bei besonders starken Ortsstationen ist es zweckmäßig, den Vorverstärker abzuschalten. Dazu braucht man nur die Versorgungsspannung abzuschalten, ein Überbrücken vom Hf-Eingang zum Hf-Ausgang ist nicht erforderlich.

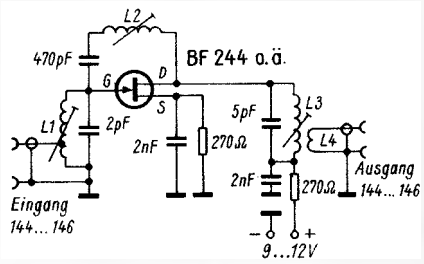


Bild 1. Die Schaltung des Antennenverstärkers mit Feldeffekttransistor für das 2-m-Amateurband

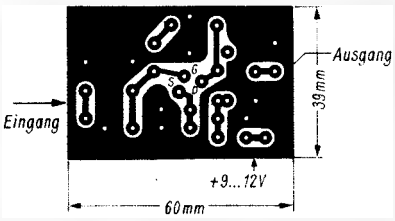


Bild 2. Die Leiterplatte von der Schichtseite aus betrachtet

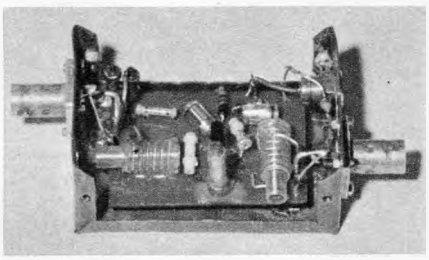


Bild 3. Ansicht des Mustergerätes, das mehrmals mit Erfolg nachgebaut wurde

Bei Unterdachantennen mit langen Koaxialzuleitungen ist es angebracht, den Vorverstärker zusammen mit dem Konverter in einem Gehäuse unter der Antenne aufzustellen und über eine Koaxialleitung den umgesetzten Frequenzbereich von 28 bis 30 MHz dem Empfänger zuzuführen. Dadurch wird die Kabeldämpfung wesentlich gemildert.

Das Gerät wurde von mehreren benachbarten Funkamateuren mit bestem Erfolg nachgebaut. Martin Michaelis

Ergänzungsbaugruppen für ein Experimentiersystem

Bei der Weiterentwicklung der Bausteine des Experimentiersystems, das wir in der FUNKSCHAU 1968, Heft 5, Seite 129, beschrieben, versuchte der Verfasser, zu noch einfacheren und dabei besseren Lösungen zu kommen. Hierfür wurden umfangreiche Versuche unternommen. Die besten Erfolge ergaben sich bei Anwendung der von SGS-Fairchild vorgeschlagenen Stufenfolge eines Verstärkers mit galvanischer Kopplung der Transistoren *(Bild 1a)*. Ursprünglich war diese Schaltung für Nf-Anwendungen gedacht. Durch geeignete Dimensionierung der Schaltelemente gelang es jedoch, einen Breitbandverstärker aufzubauen, der an der oberen Frequenzgrenze den Kurzwellenbereich einschließt. Der Aufbau ist relativ unkritisch. Es muß nur auf gegenseitige Entkopplung der Anhebespulen in den Kollektorkreisen geachtet werden. Dies geschieht am einfachsten durch einen Kupferblechstreifen, der die Vorstufe einschließlich Spule von der übrigen Schaltung abschirmt. Der Blechstreifen wird an einem Punkt mit dem Schaltungsnullpunkt verbunden. Dadurch ist keinerlei Rückwirkung spürbar. Der Erdungspunkt ist gegebenenfalls experimentell zu bestimmen. Die Schaltung arbeitet sehr stabil mit beachtlicher Verstärkung.

Als Impedanzwandler wurde das Zusammenschalten eines npn- mit einem pnp-Transistor erprobt. Dieser Impedanzwandler ist besonders einfach aufgebaut (Bild 1b). Beim Verwenden von Silizium-Transistoren mit sehr geringem Reststrom kann man hochohmige Widerstände in den Basiskreis einschalten, was bei gleichzeitiger hoher Stromverstärkung einen großen Eingangswiderstand der Schaltung zur Folge hat. Er liegt bei der Schaltung nach Bild 1b in der Größenordnung von 1 MΩ. Das reicht für viele Zwecke aus. Dieser Baustein läßt sich für Hoch- und Niederfrequenzen anwenden.

Für die Nf-Endverstärkung dient die eisenlose Schaltung nach Bild 1c. Durch den Fortfall der Treiber- und Ausgangstransformatoren ergibt sich ein geradliniger Frequenzgang. Auch kann man die Schaltung gedrängt aufbauen. Die Gleichstromkopplung hält den Baustein thermisch besonders stabil. Der Arbeitspunkt wird mit Hilfe des 100-kΩ-Einstellers einmalig eingestellt. Dabei muß am Punkt A die Hälfte der Speisespannung wirksam sein. Geringe Abweichungen lassen sich mit dem 100-Ω-Trimmwiderstand ausgleichen. Die Klanggüte dieses Verstärkers ist recht gut. Über den Kondensator von 1 nF, parallel zum Basisvorwiderstand des Treibers, ist der Verstärker gegengekoppelt. Die Endstufentransistoren sind auf Kühlbleche zu montieren.

Unter Verwendung dieser und der bereits in dem genannten FUNKSCHAU-Beitrag beschriebenen Baugruppen läßt sich ein *Kompakt-Experimentiersystem* aufbauen. Man kann die einzelnen Baugruppen nach *Bild 2a* anordnen. Die Seitenansicht zeigt Bild 2b. Die Stromzuführungen können dabei gleich fest installiert werden, wobei eventuell Entkopplungsglieder vorzusehen sind. Die einzelnen Schaltungsteile werden mit Hilfe von Kippschaltern eingeschaltet. Lediglich für die Verbindung der Ein- und Ausgangsbuchsen sind kurze Prüfschnüre erforderlich. Es muß darauf hingewiesen werden, daß die Funktionstüchtigkeit von der guten Kontaktgabe der Buchsen und Stecker sehr stark abhängt, am besten eignen sich daher Büschelstecker.

Winfried Koschwitz

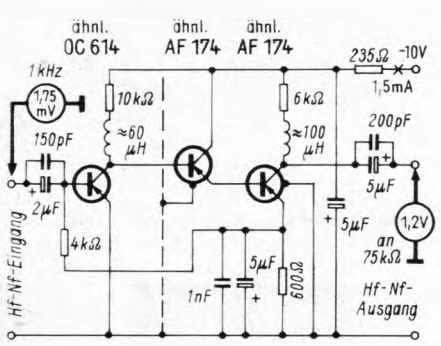


Bild 1a. Hf-Nf-Breitbandverstärker mit einer Spannungsverstärkung von 685 bei 1 kHz

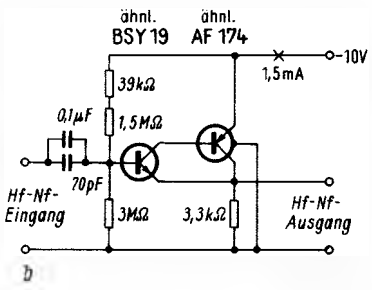


Bild 1b. Hf-Nf-Impedanzwandler mit komplementären Transistoren und besonders hohem Eingangswiderstand

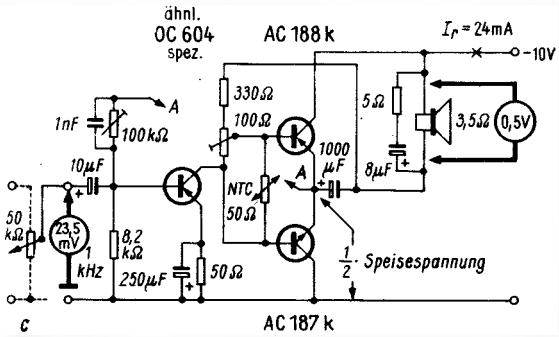


Bild 1c. Eisenloser Nf-Endverstärker für eine Ausgangsleistung von maximal 1,2 W

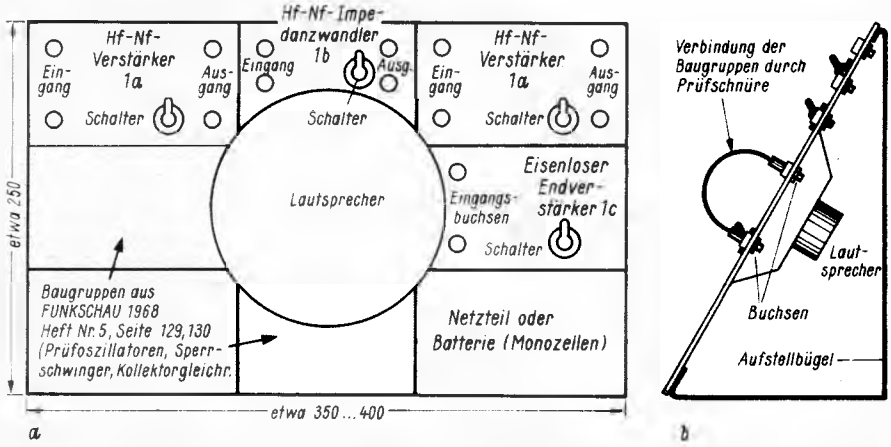
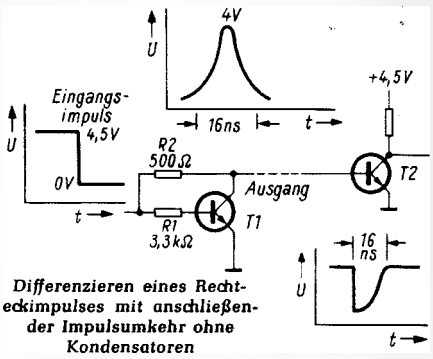


Bild 2. a = Aufbauvorschlag für eine Kompaktausführung des Experimentiersystems. b = Seitenansicht der Kompaktausführung

Erzeugung differenzierter Impulse ohne Kondensatoren

Zum Differenzieren von Impulsflanken werden üblicherweise recht hohe Kapazitäten benötigt. Dies ist in der Technik der integrierten Schaltungen ungünstig. Ein anderer Weg, um zu nadelförmigen Impulsen zu gelangen, ist durch die im *Bild* gezeigte Schaltung gegeben. Liegen am Schaltungseingang 0 V, so ist diese Spannung ebenfalls am Kollektor des Transistors T 1 vorhanden. Eine Impulsflanke von etwa 4,5 V bewirkt, daß die Kollektor-Emitter-Kapazität von rund 6 pF über den Widerstand R 2 von 500 Ω in 3 ns aufgeladen ist, d. h. die Kollektorspannung wird positiv.

Inzwischen ist die Basis-Emitter-Kapazität von etwa 5 pF über den Widerstand R 1 von 3,3 kΩ ebenfalls aufgeladen, wodurch der Transistor T 1 in rund 16 ns so niederohmig wird, daß die Ausgangsspannung wieder den Wert Null erreicht. Damit hat man den gewünschten nadelförmigen Impuls gewonnen. Die Breite des Ausgangsimpulses ist demzufolge von der Ladezeitkonstanten der Basis-Emitter-Kapazität des Transistors T 1 abhängig, während die Anstiegszeit des Impulses durch die Ladezeitkonstante der Kollektor-Emitter-Kapazität des gleichen Transistors bestimmt wird.



Differenzieren eines Rechteckimpulses mit anschließender Impulsumkehr ohne Kondensatoren

Um die Schaltung nicht zu sehr zu belasten, was eine Verflachung des Impulses zur Folge hätte, empfiehlt es sich, eine Transistorstufe nachzuschalten. Durch die Phasendrehung um 180° erhält man dann einen inversen Impuls.

(Nach Electronics, May 1, 1967.)

DIETER PRIEBSCH

Stereo-Steuergerät mit 2x 50 W Dauerleistung

2. Teil

Im ersten Teil dieser Beschreibung eines hochwertigen Selbstbaugerätes, der in der FUNKSCHAU 1968, Heft 15, Seite 473, erschien, erläuterten wir bisher Aufbau und Wirkungsweise von Hf- und Zf-Teil. Wir setzen diesen dreiteiligen Beitrag mit der Beschreibung des Decoders sowie der Nf-Verstärkerstufen fort.

Der Stereo-Decoder

Der Decoder *(Bild 9)* arbeitet nach dem Schaltverfahren (Zeitmultiplexverfahren), er ist mit modernen Si-Planartransistoren bestückt. Als Eingangsstufe wird der rauscharme Typ BC 109 C mit hoher Stromverstärkung verwendet *(Bild 10)*. Der Eingang der ersten Stufe ist hochohmig (> 100 kΩ) ausgelegt, um den Ratiodetektor nicht zu belasten. Am Emitter wird das gesamte Multiplexsignal abgenommen, dessen 19-kHz-Pilotton der Sperrkreis F IV ausfiltert, um Interferenzen im Hörbarkeitsbereich zu vermeiden. Das nun aus $(L + R)$ und den beiden $(L - R)$-Seitenbändern mit Trägerrest bestehende Signalgemisch, gelangt zu der Decodiereinrichtung (Ringmodulator).

Der verstärkte Pilotton wird am Kollektor der ersten Stufe durch F I hochselektiv abgenommen. Um den Resonanzkreis möglichst wenig zu bedämpfen, liegt die Basis der nächsten Stufe an einer Anzapfung des Filters. Den in der zweiten Stufe verstärkten Pilotton verwandelt eine Zweiweggleichrichtung in eine mit 38 kHz pulsierende Gleichspannung. Die als Begrenzer arbeitende dritte Stufe verstärkt dieses Signal, das das Filter F III wieder in eine 38-kHz-Sinusspannung umwandelt. Über die Mittelanzapfung der bifilar ausgeführten Sekundärwicklung gelangt das Multiplexsignal vom Emitter der ersten Stufe zum Ringmodulator.

An den beiden Diodenkreisen des Ringmodulators steht also der zurückgewonnene 38-kHz-Hilfsträger. Das Multiplexsignal (ohne 19 kHz) schaltet sich im Rhythmus von 38 kHz (im sendersynchronen Zeitpunkt) einmal auf den rechten und auf den linken Kanal, wobei immer ein Diodenpaar leitet und das andere sperrt. Die Öffnungs- und Schließzeiten der Schalter-Diodenpaare entsprechen *etwa* einer Halbperiode des Stereohilfsträgers. Dadurch enthalten die Signalspannungen nur noch einen geringen Anteil vom Programm im anderen Kanal. Dieser geringe Anteil wird anschließend je Kanal um −15 dB in einer wirksamen Schaltung kompensiert. Während die meisten Decoder für beide Kanäle eine gemeinsame Kompensationsmöglichkeit enthalten, läßt sich bei diesem Gerät das Übersprechen für jeden Kanal getrennt auf einen äußerst geringen Wert kompensieren (> 40 dB bei 1 kHz, > 30 dB bei 10 kHz).

Zu diesem Zweck erhalten die Signale L und R hinter den Deemphasisgliedern von den beiden Einstellern im Kollektorkreis der ersten Stufe je ein gegenphasiges Kompensationssignal. Da das Differenzsignal vom Demodulationswirkungsgrad des Ringdemodulators sowie durch den Abfall in der Zf-Durchlaßkurve verkleinert wird, muß für maximale Übersprechdämpfung das Summensignal ebenfalls reduziert werden. Um bei Mono durch den Ringmodulator keine Verzerrungen zu bekommen, erhält dieser eine geringe Vorspannung. Die Dioden arbeiten dann im linearen Teil des Durchlaßbereichs.

Bekanntlich wird der Rauschabstand bei Stereosendungen gegenüber Monosendungen um über 20 dB verschlechtert. Stereoempfang ist also bei Signalen unter 100 µV wenig sinnvoll. Deshalb ist es angebracht, Stereoempfang erst ab 100 µV zu ermöglichen. Auch sollte das Stereo-Anzeigelämpchen nur bei Stereomodulation anzeigen; kurzzeitige Störimpulse, z. B. durch vorbeifliegende Flugzeuge, Zwischensenderrauschen oder Zündfunken verursacht, dürfen keine Fehlanzeige auslösen.

Aus diesen Gründen wird bei dem vorliegenden Decoder am 38-kHz-Kreis eine Gleichspannung gewonnen, die über eine Siebkette zur Basis der zweiten Pilottonverstärkerstufe gelangt. Diese Stufe erreicht erst dann ihre maximale Verstärkung, wenn am Eingang ein Pilotton liegt, der an der dritten Stufe eine 38-kHz-Spannung ergibt.

Das Umschalten von Mono auf Stereo geschieht dann schlagartig, da die Schaltung eine Gleichspannungsrückkopplung darstellt. Den genauen Schaltpunkt bestimmt man mit dem Trimmwiderstand.

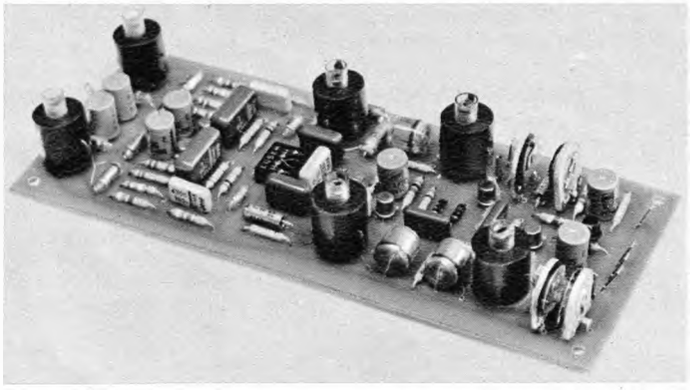


Bild 9. Seitenansicht des Decoders. Die Spulenkörper sind mit den Halteringen in die Platine eingeklebt

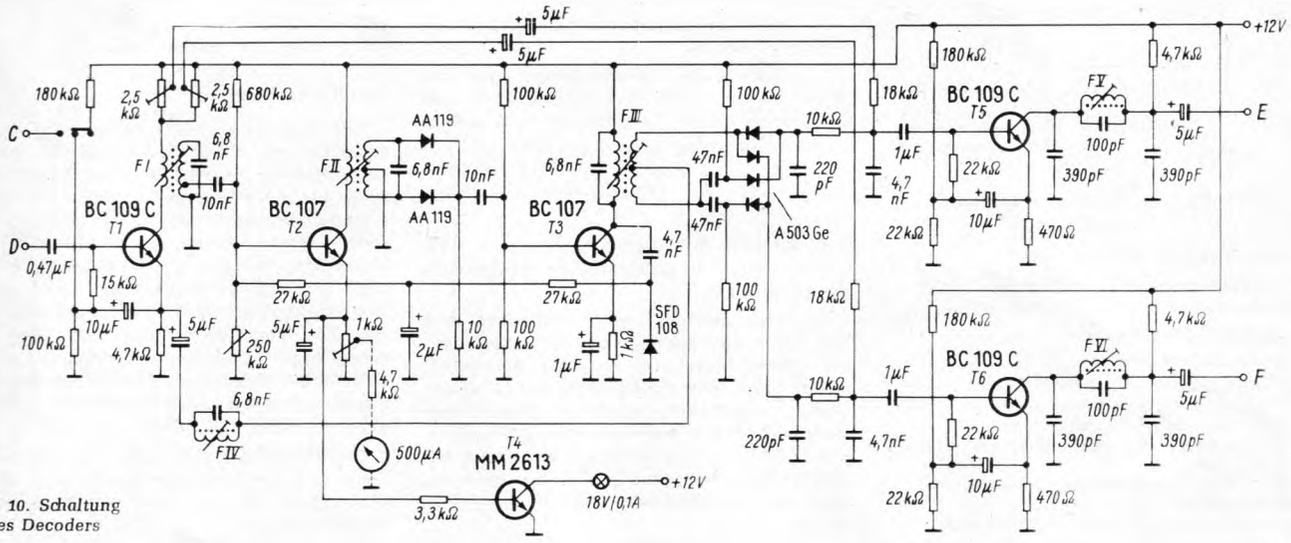
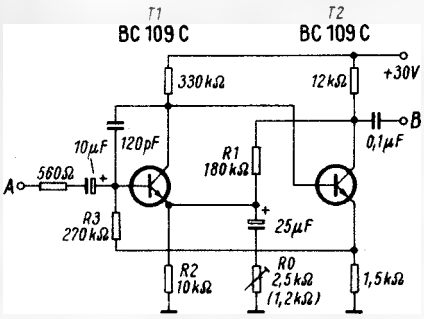


Bild 10. Schaltung des Decoders



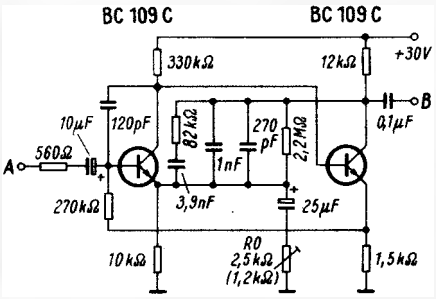


Bild 12. Schaltung des Phono-Entzerrers

Größter Wert wurde auf gute Hilfsträger- und Pilottonunterdrückung gelegt, da diese Frequenzen bei Tonbandaufnahmen mit der Lösch- und Vormagnetisierungsfrequenz Differenztöne im Hörbereich bilden. Den Pilotton dämpft bereits die hohe Gegenkopplung für 19 kHz in der ersten Stufe, die Reste hält der Sperrkreis F IV vom Ringmodulator fern. Aus der Trägerfrequenztechnik ist bekannt, daß Ringmodulatoren den Hilfsträger fast völlig unterdrücken und die Seitenbänder ungehindert durchlassen. Da der Grad der Unterdrückung von der Gleichheit der Teilwicklungen von F III abhängt, werden diese bifilar ausgeführt. Die Dioden sollen möglichst gleiche Kennlinien und Durchlaßwiderstände aufweisen. Aus diesem Grunde wurde ein kompletter Ringmodulator mit 5 Neper Trägerunterdrückung (Ditratherm A 503 Ge) vorgesehen, dessen Ringschaltung auf einer Seite offen ist und dadurch die Einspeisung der Vorspannungen für Monobetrieb erlaubt. Anstelle des kompletten Ringmodulators können natürlich auch vier Einzeldioden verwendet werden (z. B. AA 119 oder AA 112).

Tabelle 4. Wickeldaten der Decoder-Induktivitäten

Spule	Windungszahl	Kern, Spulenkörper
F I		
prim.	30 Wdg., 0,15 CuL	Spulenkörper „Sp 5/27,5/2–1254" (Vogt)
sek.	520 Wdg., 0,15 CuL	
	80 Wdg., 0,15 CuL	
F II		
prim.	30 Wdg., 0,15 CuL	
F III		
prim.	280 Wdg., 0,15 CuL	Abgleichkern Gus/16 × 0,75
sek.	2 × 140 Wdg., 0,15 CuL, bifilar gewickelt	
F IV	560 Wdg., 0,15 CuL	Fi IIa 4 m. f. Br. (Vogt)
F V	2350 Wdg., 0,04 CuL	Schalenkern K 14,5/7,5 FK III (Vogt), Haltering Fe-a-740 (Vogt)
F VI	2350 Wdg., 0,04 CuL	

Tabelle 5. Im Decoder verwendete Spezialteile

3 Transistoren BC 109 C (Siemens)
2 Transistoren BC 107 A (Siemens)
1 Ringmodulator A 503 GE (Ditratherm)
1 Diode SFD 108 (Ditratherm)
2 Dioden AA 119 (Siemens)
Spulenbauteile (Vogt), siehe Tabelle 4
Kreiskapazitäten: Styroflexkondensatoren (Siemens) oder FKY-Serie (Wima)
Alle anderen Kondensatoren FKC- oder MKS-Serie (Wima)
Alle Elektrolytkondensatoren Serie EK-HTG (Roederstein)
Trimmerwiderstände Tr-K-P-59 (Dralowid)

Nach den Deemphasisgliedern werden die Nf-Signale je Kanal nachverstärkt. Die beiden Stufen haben hochohmige Eingänge, um die Deemphasis nicht zu beeinträchtigen (Boosttrap-Schaltung). Am Ausgang dieser Stufen liegt noch je ein steilflankiges Doppelsieb mit einer Grenzfrequenz von 25 kHz und einer Resonanzstelle bei 38 kHz. Die L- und R-Signale sind nun fast völlig frei von Pilotton- und Hilfsträgerresten.

Als Indikator kann ein Drehspulinstrument dienen, das über den Trimmwiderstand am Emitter von T 2 angeschlossen wird. Es genügt aber auch eine Lampe, die der Schalttransistor schaltet (MM 2613).

Dem Abgleich des Decoders ist besondere Sorgfalt zu widmen, da hiervon die Größe der Übersprechdämpfung abhängt. Man benötigt für den Abgleich einen Stereocoder (Multiplexgenerator) und ein Nf-Millivoltmeter. Noch eleganter ist die Verwendung eines Zweistrahloszillografen, der es erlaubt, beide Kanäle gleichzeitig zu beobachten. Fehlt ein Stereocoder, dann muß der Abgleich während der Testsendungen eines Rundfunksenders vorgenommen werden. Der Abgleich ist in folgender Reihenfolge durchzuführen (Stichworte):

1. Beide Kompensationseinsteller in Nullstellung bringen.

2. Abgleich der 19-kHz-Kreise (nur mit Pilotton, $U_{ss} \leq 100$ mV); Filter F I auf Maximum, Filter II auf Maximum trimmen.

3. Abgleich des 38-kHz-Kreises (nur mit Pilotton, $U_{ss} \leq 10$ mV, sonst ist der 38-kHz-Kreis wegen der einsetzenden Begrenzung nicht abgleichbar).

4. Abgleich des 19-kHz-Sperrkreises; F IV auf Minimum am Zapfpunkt der Bifilarwicklung einstellen.

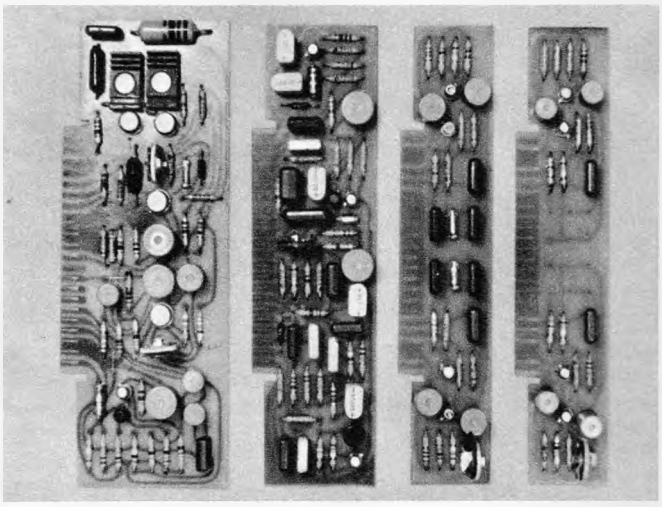
5. Durch geringfügiges Verstimmen von F I (Bruchteile einer Kernumdrehung) wird die Phasenbeziehung zwischen Multiplexsignal und dem Hilfsträger richtig eingestellt, so daß eine möglichst große Übersprechdämpfung zwischen den Nf-Ausgängen auftritt. Dabei wird nur ein Kanal mit 1 kHz moduliert und die Übersprechreste sind im Nachbarkanal auf Minimum zu bringen.

6. Abgleich der Doppelsiebe an den Ausgängen; Filter F V und F VI auf minimale 38-kHz-Welligkeit am Oszillografen einstellen.

Beim Abgleichvorgang ist die Pilotsignalspannung soweit zu erhöhen, bis die Schaltschwelle überschritten wird, dann erst kann man diese auf $< 10\ mV_{ss}$ verringern (Hysterese).

Die Wickeldaten der Induktivitäten und die im Decoder verwendeten Spezialteile sind den *Tabellen* 4 und 5 zu entnehmen.

Links: Bild 11. Schaltung des Mikrofon-Vorverstärkers



Rechts: Bild 13. Ansicht der Epoxydharz-Steckkarten. Von links nach rechts: Endverstärker, Nf-Steuerteil, Phono-Entzerrer, Mikrofon-Vorverstärker

Der Mikrofon-Vorverstärker

Die größte Schwierigkeit bei Mikrofon-Vorverstärkern mit Transistoren ist es, bei hoher Verstärkung und minimalen Verzerrungen einen großen Rauschabstand zu bekommen. Das gelang mit dem rauscharmen Transistor BC 109 C, der bei sehr kleinen Kollektorströmen sein Rauschminimum hat. Als Arbeitswiderstand von Transistor T 1 *(Bild 11)* wurde ein Wert von 330 kΩ gewählt, der bei 30 V einen Kollektorstrom von etwa 80 µA fließen läßt.

Beide Stufen sind galvanisch gekoppelt. Um einen möglichst großen Aussteuerbereich zu erhalten, wurden zwei getrennte Gegenkopplungen vorgesehen. Eine Spannungsgegenkopplung führt über einen Spannungsteiler vom Kollektor des Transistors T 2 zum Emitter von T 1. Für Tonfrequenz bestimmt in einem Kanal der Einstellwiderstand R 0 den Gegenkopplungsgrad. Im anderen Kanal genügt ein 1,2-kΩ-Festwiderstand.

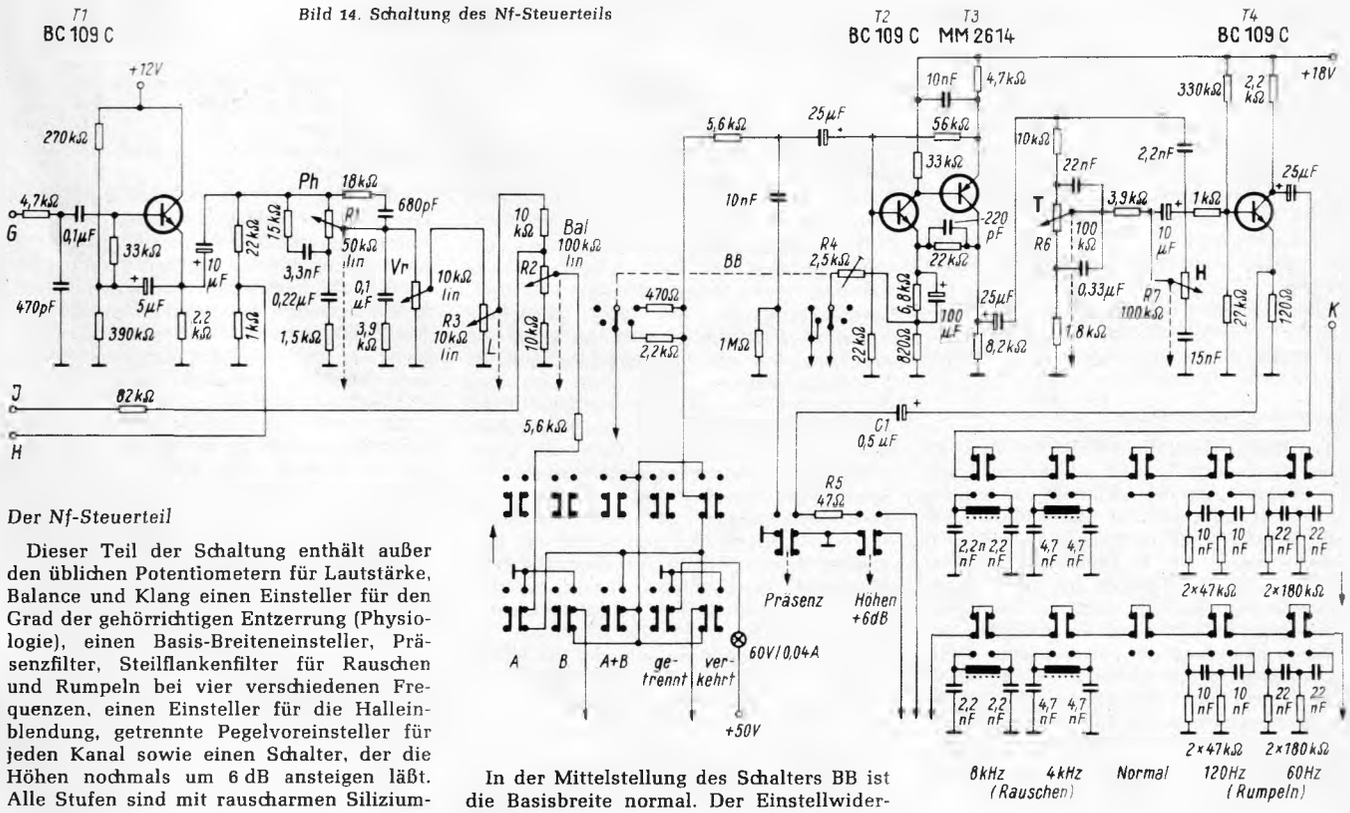
Der Widerstand R 3 bewirkt eine Stromgegenkopplung zwischen der Basis von T 1 und dem Emitter von T 2. Der Eingangswiderstand beträgt etwa 50 kΩ, er paßt für hochohmige dynamische Mikrofone.

Der Phono-Entzerrer

Der Phono-Entzerrer weist fast die gleiche Schaltung auf *(Bild 12)* wie der Mikrofon-Vorverstärker. Lediglich der Gegenkopplungs-Längswiderstand ist durch die Zeitkonstantenglieder für 75 µs, 318 µs und 3180 µs ersetzt worden, um die Schneidkennlinien-Entzerrung nach DIN 45 546 zu erhalten. Der 2,2-MΩ-Widerstand stellt eine frequenzunabhängige Grundgegenkopplung dar. Die Verstärkung wird auch hier mit einem Einstellwiderstand R 0 der des anderen Kanals angeglichen. Der Eingangswiderstand ist in dieser Schaltung frequenzabhängig, er beträgt im Mittel ebenfalls 50 kΩ.

Die Phono-Entzerrer und die Mikrofon-Vorverstärker für beide Kanäle sind auf je einer Steckkarte in Drucktechnik untergebracht *(Bild 13)*.

Bild 14. Schaltung des Nf-Steuerteils



Der Nf-Steuerteil

Dieser Teil der Schaltung enthält außer den üblichen Potentiometern für Lautstärke, Balance und Klang einen Einsteller für den Grad der gehörrichtigen Entzerrung (Physiologie), einen Basis-Breiteneinsteller, Präsenzfilter, Steilflankenfilter für Rauschen und Rumpeln bei vier verschiedenen Frequenzen, einen Einsteller für die Halleinblendung, getrennte Pegelvoreinsteller für jeden Kanal sowie einen Schalter, der die Höhen nochmals um 6 dB ansteigen läßt. Alle Stufen sind mit rauscharmen Siliziumtransistoren hoher Stromverstärkung bestückt *(Bild 14)*. Die Eingangsstufe hat einen Eingangswiderstand von etwa 100 kΩ, was für die vorgesehenen Programmquellen (Band, Phono-Entzerrer, Mikrofon-Vorverstärker, Decoder, externes AM-Empfangsgerät) ausreicht.

Am Lautstärkeeinsteller R 2 wird über einen Entkopplungswiderstand von 82 kΩ der Nachhall eingemischt. Der Basisbreitenschalter BB besitzt fünf Schalterstufen von *Basis schmal* bis *Basis extrem*. In den Stufen *schmal* bis *breit* werden die Eingänge von T 2 und T 102 (= Gegenkanal) über Widerstände mehr oder weniger verkoppelt. Zwischen *breit* und *extrem* erfolgt eine zusätzliche Aussteuerung eines jeden Kanals mit dem um 180° phasengedrehten Anteil des anderen Kanals. Das bedeutet praktisch, daß das Differenzsignal mehr verstärkt wird als das Summensignal. Dadurch wandern die Schallquellen scheinbar nach außen, und die Stereowirkung nimmt zu, was besonders in kleinen Wohnräumen und bei Stereoaufnahmen mit zu geringer Basisbreite von großem Nutzen ist.

Tabelle 6. Wickeldaten der Induktivitäten im Nf-Steuerteil

Alle vier Spulen 650 Wdg., 0,15 CuL
Schalenkern B 65 541 – K 0000 – R 022 (Siemens)
Befestigungsbügel B 65 543 – A 0001 – X 000 (Siemens)
Spulenkörper B 65 542 – A 0000 – M 001 (Siemens)

Tabelle 7. Im Vorverstärker und Nf-Steuerteil verwendete Spezialteile

10 Transistoren BC 109 C (Siemens)
1 Transistor MM 2614 (Neye, Enatechnik)
Alle Kondensatoren: MKS- oder FKC-Serie (Wima)
Alle Elektrolytkondensatoren: EK-HTG-Serie (Roederstein oder Frako)
2 Schiebetastenregister mit gegenseitiger Auslösung (Schadow)
Trimmerwiderstände Tr-K-P-59 (Dralowid)
Spulenbauteile (Siemens, siehe Tabelle 6)

In der Mittelstellung des Schalters BB ist die Basisbreite normal. Der Einstellwiderstand R 4 ist nur in einem Kanal vorhanden. Er dient in der Stellung *Basis extrem* zum einmaligen Einstellen des Verbreiterungsgrades. Hierbei wird der Kanal A über einen hochohmigen Widerstand (1,5 MΩ) und Kanal B direkt mit 1 kHz ausgesteuert. Im Kanal A liegt am Kollektor von Transistor T 3 ein Oszillograf, und man stellt den Trimmwiderstand R 1 auf Minimum des Schirmbildes ein.

Anstelle der üblichen Schaltung mit Anzapfungen am Lautstärkeeinsteller, deren Wirkung nur bei einem ganz bestimmten Pegel einer Programmquelle stimmt, wird beim beschriebenen Gerät der Grad der gehörrichtigen Entzerrung kontinuierlich und unabhängig vom Lautstärkeeinsteller mit dem Potentiometer R 3 eingestellt *(Bild 15)*.

Die Anordnung des Lautstärkeeinstellers nach der ersten Stufe verbessert das Signal/Stör-Verhältnis wesentlich. Insbesondere das Verstärkerrauschen wird hierdurch bedeutend herabgesetzt. Das erkauft man jedoch durch die Gefahr, daß in der Vorstufe Übersteuerungen eintreten können. Deshalb sind die von außen herangeführten Eingänge mit Voreinstellern versehen, die sich neben den Buchsen befinden. Das Potentiometer R 2 ist der Balanceeinsteller, und die Transistoren T 2/T 3 bilden eine Komplementärstufe mit galvanischer Kopplung, die die höchste Verstärkung bei geringen Verzerrungen liefert.

Der Betriebsartenschalter (unten links in Bild 14) gestattet das Abhören nur eines Kanals (A oder B). In Stellung A + B sind beide Kanäle parallel geschaltet (Mono). Manchmal kommt es vor, daß Programmquellen die Stereokanäle seitenverkehrt wiedergeben. Um diesen Fehler zu beheben, wird die Taste *verkehrt* gedrückt. In den Stellungen *getrennt* und *verkehrt* leuchtet eine Lampe auf, die Stereowiedergabe anzeigt.

Das Klangeinstell-Netzwerk zwischen den Stufen T 3/T 4 arbeitet fast völlig rückwirkungsfrei. Es ergibt sich ein Regelbereich von ± 12 dB bei 50 Hz und 10 kHz *(Bild 16)*. Die Anhebungen für Höhen und Tiefen verlaufen völlig symmetrisch. Aufnahmen, die Höhenverluste enthalten, können mit dem RC-Glied C 1/R 5 verbessert werden, es bewirkt eine zusätzliche Höhenanhebung um 6 dB.

Zum Betonen von Solodarbietungen erhielt das Gerät ein Präsenzglied, das bei 3 kHz eine Anhebung von etwa 8 dB verursacht. Das auf 4 kHz und 8 kHz umschaltbare Rauschfilter besteht aus je zwei LC-Filtern mit einer Dämpfung von 15 dB je Oktave oberhalb der Grenzfrequenzen.

Im Rumpelfilter sind für 60 Hz und 120 Hz Doppel-RC-Glieder enthalten, die um 6 dB je Oktave dämpfen. Am Ausgang K

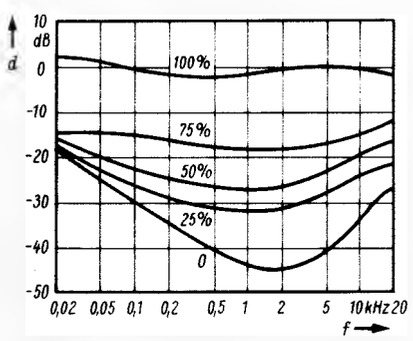


Bild 15. Frequenzgänge des Nf-Steuerteils bei verschiedenen Einstellungen der gehörrichtigen Lautstärkekorrektur

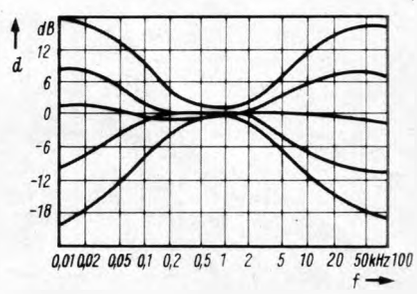


Bild 16. Verschiedene Frequenzkurven des Klangeinstell-Netzwerkes

steht über 1 V unverzerrtes Niederfrequenzsignal zur Verfügung.

Die gesamte Schaltung außer den Tandempotentiometern, den Filtern und dem Betriebsartenschalter sind für jeden Kanal auf einer Steckkarte in Drucktechnik untergebracht. Die Bauelemente für die Filter befinden sich unmittelbar am Tastenschalter auf einer Druckplatine. Für die Zuleitungen zu den Potentiometern, Filtern und zum Betriebsartenschalter sowie zum Eingangswähler müssen abgeschirmte Kabel verwendet werden.

Die *Tabellen 6* und *7* nennen die Wickeldaten der Induktivitäten im Nf-Steuerteil sowie die in Vorverstärker und Steuerteil verwendeten Spezialteile.

Der 50-W-Endverstärker

Die Eingangsempfindlichkeit der Vorstufe *(Bild 17)* beträgt 1 V für Vollaussteuerung der Endstufe. An der Rückseite des Steuergerätes befindet sich ein Stufenschalter für den Schalldruck-Entzerrer (S 1) mit den Schaltstufen A bis D. Damit können Frequenzen unterhalb 100 Hz bis zu 9 dB angehoben werden. Die Vorstufe des 50-W-Transistorverstärkers hat die Aufgabe, den Schalldruckverlauf der verwendeten Lautsprecherbox zu linearisieren. In der Schaltung ist ein pnp-Siliziumtransistor T 1 mit einem rauscharmen npn-Siliziumtyp T 2 galvanisch gekoppelt. Außer einer starken Grundgegenkopplung vom Kollektor T 2 auf den Emitter von T 1 ist noch ein frequenzabhängiger Zweig eingefügt, der über den Umschalter S 1 läuft und der die Schalldruck-Entzerrung erlaubt. Dieser Entzerrer hebt Frequenzen unter 100 Hz wieder an, die bei kleineren Lautsprechergehäusen einen empfindlichen Abfall erleiden. Er kompensiert auch Baßverluste, die durch ungünstige Aufstellung des Lautsprechers im Wohnraum entstehen.

An die Vorstufe T 1/T 2 schließt sich der Emitterfolger T 3 an, der zum Anpassen an den Vortreiber T 4 dient. Mit dem Einstellwiderstand R 1 ist der Arbeitspunkt des Vortreibers so einzustellen, daß beim Übersteuern mit 1 kHz ein Oszillograf an den Lautsprecherbuchsen symmetrisches Abkappen beider Halbwellen zeigt.

Die Phasenumkehrstufen T 5/T 6, die Treiberstufen T 7/T 8 und die Endstufen T 9/T 10 bilden Emitterfolger-Dreier-Kaskaden mit Spannungssteuerung. Sie sind jedoch gleichstrommäßig über das Netzteil parallel geschaltet. Die Phasenumkehr bewirkt das Komplementärpaar T 5/T 6, das ähnliche Kennlinien besitzt und auf gleiche β-Werte ausgesucht wurde. Die Gleichheit dieser Werte ist nicht so ausschlaggebend wie die Gleichheit der Basis-Emitterspannungen (Kennliniengleichheit). Es hat sich jedoch erwiesen, daß wahllose Bestückungen keine wesentliche Klirrfaktorzunahme zur Folge haben, da die starke Gegenkopplung auch Kennlinienstreuungen fast völlig ausgleicht.

Das Konstanthalten des Ruhestroms zwischen Leerlauf und Dauervollaussteuerung bereitete große Schwierigkeiten. Bei Vollaussteuerung mit 1 kHz (50 W) fließen je Kanal 1,5 A Gleichstrom. Dabei erwärmen sich besonders die Phasenumkehr- und die Treibertransistoren, was einen kräftigen Anstieg des Ruhestroms auslöst. Seine Höhe in der Endstufe wird durch die Spannungsdifferenz zwischen beiden Basen der Komplementär-Phasenumkehrstufe bestimmt. Bei Spannungsdifferenz 0 treten riesige Übernahmeverzerrungen auf. Bei Versuchen wurde ein Ruhestrom von 45 mA als günstigster Wert ermittelt. Die Übernahmeverzerrungen verschwinden hierbei restlos. Zum genauen Einstellen dient das Potentiometer R 2. Es greift die Spannung der Z-Diode von 6,8 V ab, die der Kollektorstrom von Transistor T 4 erzeugt und die von Betriebsspannungsschwankungen unabhängig ist.

Um die Treibertransistoren T 7 und T 8 auf maximal + 50 °C bei Vollaussteuerung zu halten, wurden eigens kleine Kühlkörper aus Aluminium hergestellt und mattschwarz eloxiert (es genügt auch schwarzer Anstrich). In einer Rippe des Kühlkörpers von Stufe T 8 liegt zwecks guter thermischer Kopplung ein 8,5-kΩ-Heißleiter K 11, er ist mit UHU-plus eingeklebt. Die Erwärmung von Transistor T 8 ist nämlich ein besseres Kriterium für das Zunehmen des Ruhestroms als die Wärme der „dicken" Endstufentransistoren. Die Widerstände 68 Ω, 470 Ω zwischen den Basen von T 5/T 6 begrenzen den Einfluß des Heißleiters. Dadurch bleibt der Ruhestrom bis auf ± 2 mA zwischen Leerlauf und Vollaussteuerung konstant.

An den Punkten O und R liegt der Lautsprecher. Mit dieser Anschlußart erzielt man ein besonders gutes Sperren des jeweils nicht leitenden Transistors. Das RC-Glied 22 Ω/0,22 µF am Ausgang (Zobelglied) kompensiert die induktive Blindkomponente des Lautsprechers. Die beiden 22-pF-Kondensatoren im Gegenkopplungsweg drehen die Phase hoher Frequenzen und unterdrücken Hf-Schwingungen. Sie bewirken einen definierten Abfall der Ausgangsspannung bei 100 kHz.

Der Ausgang jedes Kanals ist mit einer extra-flinken 5-A-Sicherung (Wickmann-Mikrofuse) versehen, die die Transistoren bei Kurzschluß der Lautsprecherleitungen schützen soll.

Kopfhörer aller Fabrikate und Impedanzen lassen sich an beiden Normbuchsen auf der Vorderseite des Gerätes anschließen, wobei die Kopfhörerstecker automatisch die Lautsprecher des betreffenden Kanals abschalten. Spannungsteiler vermindern die klirrarme Ausgangsspannung der Endstufe entsprechend, so daß die Kopfhörerbuchsen auch zum Anschluß zusätzlicher Endstufen benutzt werden können.

Die Messung des Klirrfaktors erwies sich als problematisch, da die meisten Tongeneratoren bereits mehr als 1 % Klirrfaktor erzeugen. Schließlich fand sich ein Gerät mit nur 0,25 bis 0,5 %. Vor der Messung wurde sein Klirrgang aufgenommen und später vom Gesamtergebnis pythagoräisch subtrahiert. Gemessen wurde bis zum k_4 (Klirranalysator von Wandel und Goltermann). Der k_{ges} bewegt sich im Hörbereich unter 0,6 %; er steigt bei kleiner Aussteuerung durch Übernahmeverzerrungen (k_3) und nimmt auch bei der Aussteuergrenze wieder zu (k_2 und k_3). Die starke Gegenkopplung und der niedrige Innenwiderstand des Netzteils (100 mΩ) ergeben für 5-Ω-Lautsprecher einen Dämpfungsfaktor von 20 dB. Dieser Wert bewirkt sehr kurze Ausschwingzeiten der Lautsprecher.

Vorstufe, Vortreiber, Phasenumkehr und Treiber sind für jeden Kanal getrennt auf einer Steckkarte in gedruckter Schaltung untergebracht. Jedes Endstufenpaar 2 N 3055 ist auf einen Kühlkörper mit Glimmerzwischenlagen montiert. Siemens hat einen Transistor BD 130 herausgebracht, der dem 2 N 3055 ebenbürtig ist und der für hochwertige Nf-Endstufen paarweise geliefert werden kann. Die im Endverstärker verwendeten Spezialteile nennt *Tabelle 8*.

(Schluß folgt)

Tabelle 8.
Im Endverstärker verwendete Spezialteile

1 Transistor BC 109 C (Siemens)
1 Transistor MM 2614 (Neye, Enatechnik)
5 Transistoren 2 N 1613 (desgl.)
1 Transistor MM 1614 (desgl.)
2 Transistoren 2 N 3055 (desgl.)
1 Z-Diode ZF 6,8 (Intermetall)
1 Heißleiter K 11, 8,5 kΩ (Siemens)
Trimmwiderstände Tr-K-P-59 (Dralowid)
Alle Elektrolytkondensatoren: EK-HTG-Serie (Roederstein)
Alle Kondensatoren: MKS-Serie (Wima)
Kühlkörper-Profilmaterial (Valvo)
Sicherungen in den Ausgängen in Steckfassung mit Schraubkappe 5 A Mikrofuse (Wickmann)
2 Elektrolytkondensatoren 2500 µF/70...80 V, Serie EY/B (Roederstein)

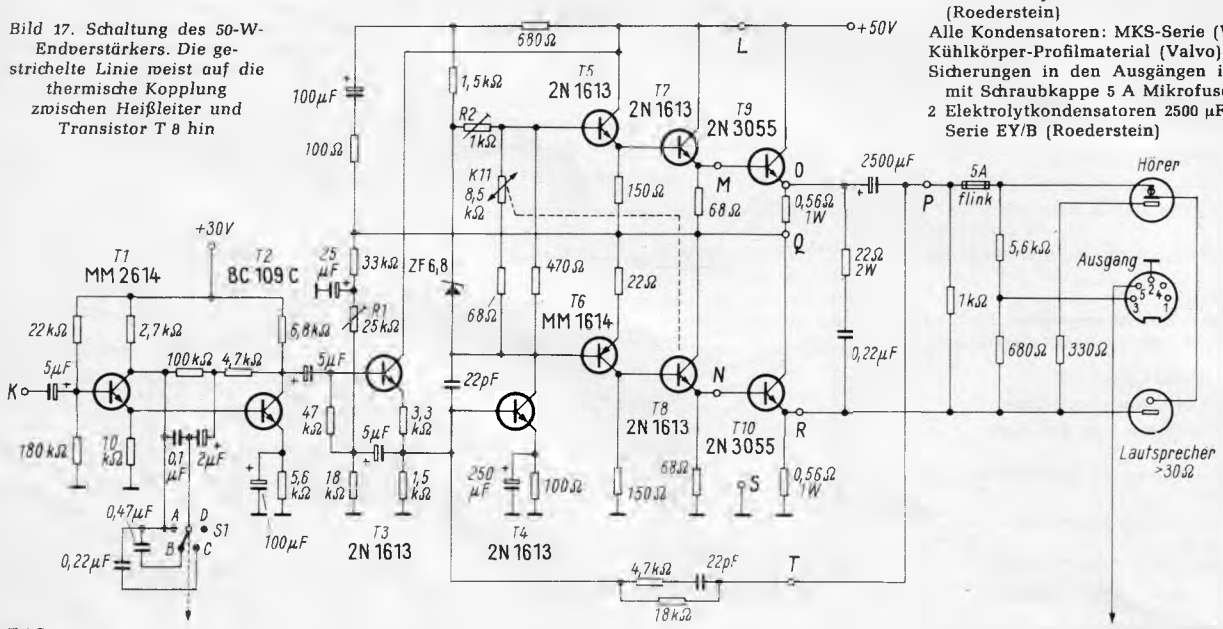


Bild 17. Schaltung des 50-W-Endverstärkers. Die gestrichelte Linie weist auf die thermische Kopplung zwischen Heißleiter und Transistor T 8 hin

werkstattpraxis

Lötlack schützt vor Korrosion

Wer sich mit dem Herstellen gedruckter Schaltungen befaßt, wird bald feststellen, daß die Leiterbahnen ohne Schutz recht schnell verschmutzen und oxydieren, was u. a. auch eine eventuell erforderliche Reparatur erschwert. Um das zu verhindern, entwickelte Kontakt-Chemie den Lötlack SK 10. Er soll möglichst unmittelbar nach dem Ätzen der Platinen aufgesprüht werden. Die Gefahr, daß sich die Platine nach dem Besprühen nur noch schlecht löten läßt, besteht nicht, denn der Lötlack wirkt auch als Lötflußmittel. Diese Eigenschaft ist besonders auch dann vorteilhaft, wenn die Leiterbahnen bereits korrodiert sind und man normalerweise nur unter großen Mühen löten kann; meist werden dabei die Leiterbahnen überhitzt, so daß sie sich von der Platine lösen.

Wir hatten Gelegenheit, mit diesem Lötlack eigene Versuche durchzuführen, die die Angaben des Herstellers bestätigten. Besonders angenehm ist die Anwendungsart: Mit Hilfe der Sprühdose erhält man eine sehr gleichmäßige Beschichtung der zu schützenden Platine. Die Gebrauchsanweisung ist jedoch unbedingt zu beachten; es hat keinen Zweck, eine ungereinigte und feuchte Platine zu besprühen, diese sollte vielmehr vor der Bearbeitung gereinigt und trocken sein. Auch bei Reparaturen hat sich das Mittel bewährt, hier bot es einen dauerhaften Korrosionsschutz. Kr

Spulenkerne fixieren

Nach erfolgtem Abgleich ist es üblich, die Spulenkerne zu fixieren, was meist mit einem Spezialwachs geschieht (so weit es nicht völlig unterbleibt, wenn man einmal ehrlich ist). Dabei gibt es ein ebenso einfaches wie billiges Mittel, nämlich in Spiritus aufgelöstes Kolophonium, wie man es im allgemeinen als Flußmittel für Lötungen verwendet. Ein Tropfen dieser Flüssigkeit zwischen Spulenkern und Spulenkörper gebracht, fixiert den Kern nach dem Abgleich völlig ausreichend. Bei einem späteren Neuabgleich läßt sich diese *Verklebung* ganz einfach dadurch wieder lösen, daß man sie neuerlich mit Spiritus benetzt oder auch leicht erwärmt (etwa 50 °C genügen, um die geringe Kolophoniumspur wieder erweichen zu lassen, ohne daß dabei der Spulenträger angegriffen wird). Ich selbst habe dieses Verfahren in der Praxis wiederholt mit bestem Erfolg angewandt und möchte es deshalb zur Nachahmung empfehlen. Karlheinz Harren

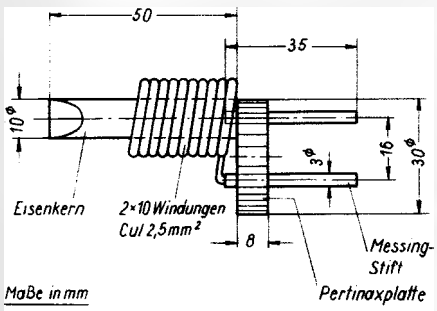
Lötpistole als Entmagnetisiergerät

In vielen Werkstätten findet man eine sogenannte Lötpistole. Daß dieses nützliche Gerät nicht nur zum Punktlöten zu verwenden ist, ergab die Tatsache, daß er als Stromquelle einen Transformator besitzt, der wohl eine geringe Spannung, jedoch einen ziemlich hohen Strom abgibt. Fertigt man sich einen kleinen Zusatz (*Bild*) an, so besitzt man eine außerordentlich starke Entmagnetisier-Drossel, die den Vorteil hat, beinahe nichts zu kosten. Ich selbst arbeite schon lange Zeit damit und versuchte auch die Lochmasken von Farbbildröhren zu entmagnetisieren, das gelang zur vollen Zufriedenheit. Man geht, da das Streufeld der Spule wohl sehr stark auf eine kleinere Fläche gebündelt ist, folgendermaßen vor:

Mit eingeschalteter Drossel fährt man ausgehend von einer der oberen Ecken der Farbbildröhre im Abstand von wenigen Millimetern langsam über die ganze Röhrenbreite hin und her, wobei man immer weiter nach unten abweicht. Ist man so an einer der unteren Bildrohrecken angelangt, entfernt man langsam die Drossel bis auf einen Abstand von mindestens zwei Metern und schaltet sie dann aus. Das Erwärmen der Drossel während des Entmagnetisierens ist belanglos, da sie ja nur kurzzeitig in Betrieb ist. Man kann auch die keilförmig zugeschliffene Spitze der Drossel mit Filz bekleben und sie so auf der Bildröhren-Oberfläche aufliegen lassen. Auf die gleiche Weise entmagnetisiert man auch bandführende Teile an Tonbandgeräten oder aber auch Werkzeuge, wie Schraubenzieher, Zangen, Pinzetten usw.

Als Material für den Eisenkern eignet sich jedes Weicheisen im Durchmesser von 10 bis 12 mm. Für die Spule verwendet man Kupferlackdraht mit dem Querschnitt von 2,5 mm². Die fertig gewickelte Spule von insgesamt 20 Windungen, die man zweckmäßigerweise in zwei Lagen zu je zehn Windungen verlegt, wird am Schluß mit einem wärmebeständigen Lack festgelegt.

Herbert Guckler



Mit Hilfe dieses einfachen Zusatzes läßt sich eine Lötpistole auch als Entmagnetisiergerät verwenden

fernseh-service

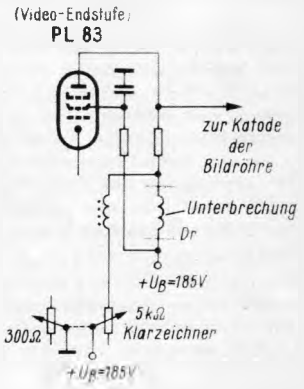
Klarzeichner beeinflußt Bildhelligkeit

RASTER ● in Ordnung
BILD ▨ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

An einem älteren Fernsehempfänger beanstandete ein Kunde folgendes: Sobald der Einsteller mit der Bezeichnung „Klarzeichner" vom linken Anschlag weggedreht wurde, verschwand der Bildinhalt, dabei blieb aber der Ton einwandfrei. Nach kurzem Informieren im Schaltbild begann ich mit Spannungsmessungen an der Video-Endröhre. Dabei stellte ich fest, daß sich mit Hilfe des Klarzeichners die Anodenspannung von 150 V bis auf 30 V verändern ließ. Daraus schloß ich, daß die Spannungsversorgung der Videostufe jetzt nur über den Klarzeichner erfolgte, denn der Schleifer des Einstellers lag an 185 V, während der andere Anschluß mit der Videostufe verbunden war (*Bild*). Daher konnte nur eine Unterbrechung in der regulären Spannungsversorgung der Röhre PL 83 als Fehlerquelle in Frage kommen. Als Ursache stellte ich dann die Unterbrechung der Drossel Dr vor dem Video-Arbeitswiderstand fest.

Nun erklärte sich der Fehler von selbst, denn durch den hohen Widerstand des aufgedrehten Klarzeichnerpotentiometers brach die Spannung an der Video-Anode zusammen. Als Klarzeichner ist in diesem Gerät ein Zweifachpotentiometer eingebaut. Mit Hilfe des zweiten Einstellers wird ein Saugkreis von 39,5 MHz vom Eingang des Zf-Verstärkers mehr oder weniger an Masse geschaltet, wodurch die gewünschte Klarzeichnerwirkung erzielt wird.

Peter Mittag



Durch eine Unterbrechung der Drossel Dr erhielt die Video-Endstufe ihre Betriebsspannung nur noch über den Klarzeichner. Je nach Stellung des Potentiometers veränderte man damit auch die Helligkeit des Bildes

Fehler in der Vertikal-Endstufe

RASTER ▨ fehlerhaft
BILD ● in Ordnung
TON ● in Ordnung

Von einem Kunden wurde folgendes beanstandet: Nach dem Einschalten sei das Bild zu klein, oben und unten treten 3 bis 4 cm breite schwarze Streifen auf. Nach 15 bis 20 Minuten erreicht das Bild erst seine volle Größe. Dann veränderte sich nichts mehr.

Beim Kunden wurden einige Gleichspannungsmessungen durchgeführt und die Röhren überprüft, doch konnte der Fehler damit nicht lokalisiert werden. So nahm ich das Gerät mit in die Werkstatt. Hier trat der Fehler zwar auch auf, doch bereits nach vier bis fünf Minuten hatte das Bild seine volle Größe erreicht. Man vermutete zuerst einen Wärmefehler. Die nochmals vorgenommenen Gleichspannungsmessungen an Vertikal-Oszillator und -Endstufe zeigten nur geringfügige Abweichungen zwischen warmem und kaltem Zustand des Gerätes. Da der Fehler nur sehr kurzzeitig auftrat und dies auch meist nur einmal am Tag – auch wenn das Gerät längere Zeit außer Betrieb war –, konnte man auch keine längeren Untersuchungen durchführen. Nach der Gleichspannungsmessung machte ich eine Wechselspannungsmessung, und erst dabei ließ sich der Fehler lokalisieren. An der Katode der Endröhre wurden beim Einschalten 25 V_{ss} gemessen, und nach vier Minuten hatte sich diese Spannung auf den normalen Wert von 4 V verringert. Als Ursache kam nur der Katodenelektrolyt-Kondensator in Frage, da der Katodenwiderstand bereits geprüft war. Nach dem Austausch des Elektrolytkondensators funktionierte das Gerät wieder einwandfrei.

Die Kapazität des fehlerhaften Bauteiles war beim Einschalten des Gerätes zu klein, dadurch entstand ein größerer Wechselspannungsabfall an der Katode, der natürlich an der Anode fehlte und so die geringere Bildhöhe verursachte. Erst nach einigen Minuten hatte der Elektrolytkondensator seine volle Kapazität erreicht. Daß der Fehler nicht gleich an dieser Stelle gesucht wurde, hat folgenden Grund: Wenn der Katodenelektrolyt-Kondensator einen Aussetzfehler zeigt, verringert sich normalerweise nicht nur die Bildhöhe, sondern es tritt auch eine wesentliche Verzerrung der Linearität auf. Dies zeigt, daß beim Fernsehservice nicht immer routinemäßiges Denken hilft, sondern ein defekter Teil auch ein wesentlich anderes Schirmbild hervorrufen kann, als man es sonst gewohnt ist.

Josef Plomberger

RASTER ● in Ordnung
BILD ● in Ordnung
TON ◍ fehlerhaft

Ton brummt

Bei einem neueren Fernsehempfänger war ein starkes Brummen zu hören. Das Gerät war schon dreimal zur Reparatur bei einer anderen Firma.

Zunächst stellte ich fest, daß das Brummen bei zugedrehter Lautstärke restlos verschwand. Der Einsteller für die AM-Unterdrückung zeigte keine Wirkung. Ich überprüfte nun die gesamte Zf-Stufe auf eine mögliche Unterbrechung, jedoch ohne Erfolg. Als nächstes trennte ich das heiße Ende des Lautstärkeeinstellers vom Demodulator. Das Brummen war immer noch zu hören. Folglich mußte der Fehler doch im Nf-Teil liegen.

Als Fehlerquelle entpuppte sich ein Kondensator, der die von der Boosterspannung gewonnene positive Basisvorspannung des Vorstufen-Transistors zu glätten hatte. Der Kondensator hatte keine Kapazität mehr. Bei zugedrehter Lautstärke übernahm der zur davor liegenden Stufe führende Koppelkondensator von 0,47 µF die Glättung. Nach Austausch des Kondensators arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Wenzl Neubauer

RASTER ○ fehlt
BILD ○ fehlt
TON ● in Ordnung

Vorsicht beim Abisolieren

Ein Fernsehgerät hatte folgenden Fehler: Nach etwa halbstündigem Betrieb zuckte das Bild zu einem etwa 1 cm breiten vertikalen Streifen zusammen, der nach etwa 10 s ganz verschwand. Ein Auswechseln der Zeilen-Endröhre PL 500, die im geheizten Zustand einen Schluß zwischen Bremsgitter (Katode) und Anoden aufwies, brachte keinen Erfolg. An der Anode war keine Anodenspannung zu messen. Beim Eingrenzen des Fehlers mußte ich Messungen an der Leiterplatine des Zeilentransformators vornehmen. Durch Bewegen der Platine war plötzlich das Bild wieder vorhanden, nach dem Loslassen brach es wieder zusammen.

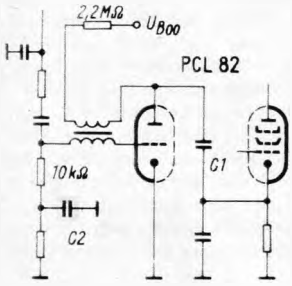
Beim genauen Untersuchen der Platine lenkte ein etwa 1 cm langer und etwa 0,2 mm starker Anschlußdraht des Zeilentransformators meine Aufmerksamkeit auf sich. Der Draht war in der Mitte stark geknickt und geschwärzt. Ich stellte fest, daß der Draht durchgebrannt war. Nun war der Fehler schnell behoben. Wahrscheinlich war das Drahtende beim Anlöten unvorsichtig abisoliert worden und in seinem Querschnitt stark geschwächt. Durch den Schluß in der Röhre PL 500 war der Anodenstromkreis stark überlastet, und der Draht brannte wie eine Sicherung durch. Im kalten Zustand gaben die beiden durchgebrannten Drahtenden zwar Kontakt, durch Erwärmung der Platine trat dann jedoch eine thermische Unterbrechung auf.

Rudolf Dahmen

RASTER ◍ fehlerhaft
BILD ● in Ordnung
TON ● in Ordnung

Bildkipp-Sperrschwinger fehlerhaft

„Nur ein waagerechter Strich" lautete die Fehlerangabe, mit der das Fernsehgerät in die Werkstatt eingeliefert wurde. Wie in solchen Fällen üblich, wurde zunächst die Bildkippröhre PCL 82 gewechselt, jedoch ohne Erfolg. Bei der nun folgenden Untersuchung überprüfte ich erst einmal die Arbeitsfähigkeit der Bild-



Der Kondensator C 2 hatte einen Schluß. Dadurch lag das Gitter des Triodensystems der Röhre PCL 82 auf Massepotential, und es fehlte die Steuerspannung für Bildkipp-Endröhre

Endstufe (Antippen des Steuergitters, der Strich muß dann etwas breiter werden); sie war in Ordnung.

Die Fehlersuche verlagerte sich nun auf den als Sperrschwinger geschalteten Triodenteil *(Bild)*. Messungen zeigten, daß an der Triodenanode die Spannung fehlte, auch am Gitter war keine Spannung feststellbar. Ursache hierfür konnte der Kondensator C 1 sein, der sich aber fehlerfrei zeigte. Wurde die Röhre PCL 82 aus der Fassung gezogen, so war – wenn auch nur kurzzeitig bis zum Zusammenbrechen der Boosterspannung – am Anodenanschluß eine Spannung zu messen. Der Fehler mußte also im Gitterkreis der Triode liegen. Beim Überprüfen der in Frage kommenden Einzelteile zeigte dann auch der Kondensator C 2 einen glatten Durchgang. Damit lag das Steuergitter der Triode über den 10-kΩ-Widerstand auf Massepotential. Der Sperrschwinger konnte also nicht arbeiten, so daß sich auch am Gitter keine negative Spannung aufbaute. Dieses wiederum hatte einen so großen Anodenstrom zur Folge, daß die gesamte Betriebsspannung über den 2,2-MΩ-Widerstand abfiel. Der Kondensator und sicherheitshalber auch die Röhre PCL 82 wurden erneuert.

Günter E. Wegner

antennen-service

Schatten im Bild

Bei diesem Stichwort bekommt der Antennenbauer einen roten Kopf, und der Kunde ärgert sich. Mir ist das nur einmal so ergangen, nachdem ich eine Antennenreparatur vollendet hatte. Die Flachbandleitung war defekt geworden, und ich habe die Antennenanlage auf 60 Ω umgestellt, die Vorzüge des Kabels gepriesen und dann diese Blamage. Der Kunde versicherte, das Bild war doch immer gut. Ich hatte mich auf den Kunden verlassen, und der Kunde auf mich. Er erinnerte sich nicht mehr so recht an die frühere Wiedergabe, denn das Kabel mußte wohl schon wochenlang aus dem Fernsehgerät eine Flimmerkiste gemacht haben.

Die Antenne wurde abgenommen und erst jetzt mit Hilfe eines kleinen Prüfempfängers untersucht, aber kein Erfolg. Das Symmetrierglied wurde ausgewechselt, die koaxiale Leitung untersucht aber ebenfalls erfolglos. Nun blieb mir nichts anderes übrig, als die Antenne selbst zu wechseln. Ich fand heraus, daß sich mit einer neuen Vier-Element-Antenne für Kanal 8 schattenfreier Empfang erzielen ließ. Mein Vorgänger hatte beim Aufbau eine um einen Kanal falsch dimensionierte Zehn-Element-Antenne verwendet. Dies habe ich nicht sofort erkannt. Es ist schade, daß die Antennenhersteller die Kanäle auf den Antennen nur stempeln, das Einstanzen wäre haltbarer und würde manchmal Ärger und kostbare Zeit sparen.

Toni Jesensky

Umgeknickte Antenne

Nach einem kräftigen Gewittersturm, der in weiterem Umkreis großen Schaden anrichtete, wurde unsere Firma zur Reparatur einer Antennenanlage herangezogen. Durch die schlechte Empfangslage ist hier ein sehr hoher Mast erforderlich. Dieser bestand in der beschädigten Anlage aus einem 5 m langen 1-Zoll-Rohr auf das mit Hilfe eines Reduzierstückes ein 3 m langes $^3/_4$-Zoll-Rohr aufgestockt war. (Das Reduzierstück war zum Zeitpunkt der Errichtung der Anlage handelsüblich.) Die Einspannlänge des Mastes betrug etwa 2 m.

Wenige Zentimeter über der Knickstelle am $^3/_4$-Zoll-Rohr griff eine Abspannvorrichtung an. Durch das Unwetter war das $^3/_4$-Zoll-Rohr in der Nähe der Knickstelle ziemlich verbogen und das Reduzierstück rechtwinklig abgeknickt.

An dem Mast waren folgende Antennen montiert: eine 4-Element-Bereich-I-Antenne für Kanal 4 (1. Programm), eine 11-Element-Bereich-III-Antenne für Kanal 11 (1. Programm) und eine 19-Element-Bereich-IV-Antenne für Kanal 27 (2. Programm). Eine Überschlagrechnung der Biegemomente ergab einen Gesamtbiegemoment von etwa 90...100 mkp. Für diese riesige Belastung war der Gesamtaufbau der Anlage zu schwach bemessen. Außerdem hatte man die Abspannvorrichtung viel zu nah am Reduzierstück angebracht. Sie hätte kurz unterhalb der Kanal-IV-Antenne angreifen sollen; denn das Reduzierstück ist das schwächste Glied eines Mastaufbaus. So war der Hebelarm (Abstand zwischen Rezudierstück und Abspannstelle) so klein, daß die Seile überhaupt nicht zur Wirkung kamen.

Die beschädigte Antennenanlage wurde vollständig abmontiert und an einer anderen Stelle des Daches neu errichtet, an der ein besseres Bild zu erwarten war. Die Probemessungen verliefen so günstig, daß auf einen allzu hohen Mast verzichtet werden konnte. Ich verwendete einen $1^1/_4$-Zoll-Mast mit 6 m Länge.

Wolfgang Schönhardt

WOLFGANG BRINKER und
PETER ZASTROW

Für den jungen Funktechniker

Lehrgang Fachrechnen

8. Teil

Wir begannen das Kapitel 6 dieser Reihe über Berechnungen an LC- und LCR-Schaltungen in der FUNKSCHAU 1968, Heft 14, Seite 456, und setzten es fort in Heft 15, Seite 483. Nachstehend folgen weitere Rechenbeispiele sowie der Beginn des Kapitels 7.

2. Beispiel:

In einer Video-Endstufe sollen die Frequenzen um 4 MHz angehoben werden. Man benutzt als Kreiskapazität die Eingangskapazität der Röhre und die Schaltkapazitäten von insgesamt 15 pF. Da in der Praxis der Spule zur Dämpfung ein Widerstand parallel geschaltet wird, beträgt der auf Serienschaltung umgerechnete Widerstand R_V ungefähr 200 Ω *(Bild 29)*.

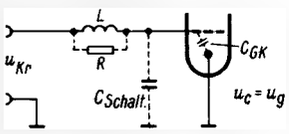


Bild 29. Höhenanhebung am Gitter der Video-Endstufe durch einen Serienresonanzkreis

Gesucht sind:

a) die Induktivität L der Spule,

b) die Steuerspannung u_g der Röhre bei einer Kreisspannung von 0,2 V für die Frequenz 4 MHz.

$$\text{a)}\quad L = \frac{1}{\omega^2 \cdot C} = \frac{1}{40 \cdot 16 \cdot 10^{12} \cdot 15 \cdot 10^{-12}} = 104\ \mu\text{H}$$

$$\text{b)}\quad Q = \frac{\omega \cdot L}{R_V} = \frac{6{,}28 \cdot 4 \cdot 10^6 \cdot 104 \cdot 10^{-6}}{200} = 13$$

$$u_g = u_{Steuer} = u_C = u_{Kr} \cdot Q = 0{,}2 \cdot 13 = 2{,}6\ \text{V}$$

Die Spannung mit der Frequenz 4 MHz erscheint also um den Faktor 13 vergrößert an der Steuerstrecke der Röhre. Man spricht daher auch von *Resonanzüberhöhung*.

Die Spannung u_C läßt sich natürlich auch über den Gesamtstrom i_{ges} berechnen, den man aus u_{Kr} und $Z_0 = R_V$ erhält:

$$i_{ges} = \frac{u_{Kr}}{R_V} = \frac{0{,}2}{200} = 1\ \text{mA}$$

Dieser Strom in einer Serienschaltung erzeugt an X_C einen *Spannungsabfall* von:

$$u_C = i_{ges} \cdot X_C = \frac{1 \cdot 10^{-3}}{6{,}28 \cdot 4 \cdot 10^6 \cdot 15 \cdot 10^{-12}} \approx 2{,}6\ \text{V}$$

6.3.2 Parallel-Resonanzkreis

Beim Parallelresonanzkreis gilt als Kreisgüte Q das Verhältnis $\frac{i_L}{i}$ oder $\frac{i_C}{i}$

Werden die Kehrwerte der Widerstände eingesetzt, erhält man

$$Q = \frac{Z_0}{\omega \cdot L} \quad \text{oder} \quad Q = Z_0 \cdot \omega \cdot C$$

In dieser Formel ist Z_0 der Kreisresonanzwiderstand. Er wird auch oft als Parallelersatzwiderstand R_p bezeichnet.

Unter der Voraussetzung, daß nur die Spulenverluste in den Kreis eingehen und der Kondensator als verlustlos angenommen wird, muß auch für den Parallelresonanzkreis gelten:

$$Q = \frac{\omega \cdot L}{R_V}$$

Durch Gleichsetzen mit einer der obigen Q-Formeln kann man dann die Formel für Z_0 bestimmen:

$$Z_0 \cdot \omega \cdot C = \frac{\omega \cdot L}{R_V}$$

$$Z_0 = \frac{L}{R_V \cdot C}$$

Die Bandbreite eines Schwingkreises ist auf die Punkte festgelegt, bei denen der Maximalwert bei f_0 um 3 dB ($1/\sqrt{2}$, also auf den 0,70fachen Wert) abgesunken ist *(Bild 30)*. Die Bandbreite ist um so kleiner, je größer die Güte des Schwingkreises ist:

$$b = \frac{f_0}{Q}$$

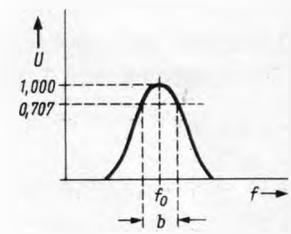


Bild 30. Durchlaßkurve eines Schwingkreises mit Angabe der Bandbreite

Beispiel:

Ein Mittelwellen-Schwingkreis ist auf eine Frequenz von 800 kHz abgestimmt. Die Induktivität der Kreisspule beträgt 200 µH, der Verlustwiderstand R_V der Spule 10 Ω. Berechne:

a) die Kreiskapazität,

b) den Kreisresonanzwiderstand,

c) die Bandbreite und

d) den Teilstrom durch die Kapazität bei einer Kreisspannung von 800 µV.

$$\text{a)}\quad C = \frac{1}{\omega^2 \cdot L} = \frac{1}{40 \cdot 64 \cdot 10^{10} \cdot 200 \cdot 10^{-6}} = 195\ \text{pF}$$

$$\text{b)}\quad Z_0 = \frac{L}{R_V \cdot C} = \frac{200 \cdot 10^{-6}}{10 \cdot 195 \cdot 10^{-12}} = 102{,}5\ \text{k}\Omega$$

$$\text{c)}\quad Q = \frac{\omega \cdot L}{R_V} = \frac{6{,}28 \cdot 800 \cdot 10^3 \cdot 200 \cdot 10^{-6}}{10} \approx 100$$

$$b = \frac{f_0}{Q} = \frac{800 \cdot 10^3}{100} = 8\ \text{kHz}$$

$$\text{d)}\quad i_{ges} = \frac{u_{Kr}}{Z_0} = \frac{800 \cdot 10^{-6}}{102{,}5 \cdot 10^3} = 7{,}8\ \text{nA}$$

$$i_C = i_{ges} \cdot Q = 7{,}8 \cdot 10^{-9} \cdot 100 = 0{,}78\ \mu\text{A}$$

Die Teilaufgabe d) kann auch auf folgende Art gelöst werden:

$$X_C = \frac{1}{\omega \cdot C} = \frac{1}{6{,}28 \cdot 800 \cdot 10^3 \cdot 195 \cdot 10^{-12}} = 1{,}025\ \text{k}\Omega$$

$$i_C = \frac{u_{Kr}}{X_C} = \frac{800 \cdot 10^{-6}}{1{,}025 \cdot 10^3} = 0{,}78\ \mu\text{A}$$

Zum Abschluß des Kapitels über Resonanzkreise eine etwas ausgefallene Aufgabe: Von einem Parallelresonanzkreis sind durch Messungen folgende Werte ermittelt worden: $f_0 = 1$ MHz; $Q = 100$; $Z_0 = 100$ kΩ.

Es sind die drei Kreiswerte L, C und R_V zu berechnen. Die Aufgabe ist über eine Formel für Q zu lösen, z. B. mit $Q = Z_0 \cdot \omega \cdot C$. Durch Umstellen auf C erhält man:

$$C = \frac{Q}{Z_0 \cdot \omega}$$

a) $$C = \frac{Q}{\omega \cdot Z_0} = \frac{100}{6{,}28 \cdot 1 \cdot 10^6 \cdot 100 \cdot 10^3} = 159\ \text{pF}$$

b) Die Induktivität der Kreisspule läßt sich wieder nach folgender Formel berechnen:

$$L = \frac{1}{\omega^2 \cdot C} = \frac{1}{40 \cdot 1 \cdot 10^{12} \cdot 159 \cdot 10^{-12}} = 157\ \mu\text{H}$$

c) Der Verlustwiderstand R_V läßt sich sowohl mit Hilfe der Formel $Z_0 = \frac{L}{R_V \cdot C}$, als auch mit $Z_0 = R_V \cdot Q^2$ berechnen:

$$Z_0 = \frac{L}{R_V \cdot C}$$

$$R_V = \frac{L}{Z_0 \cdot C} = \frac{157 \cdot 10^{-6}}{100 \cdot 10^3 \cdot 159 \cdot 10^{-12}} \approx 10\ \Omega$$

$$Z_0 = R_V \cdot Q^2$$

$$R_V = \frac{Z_0}{Q^2} = \frac{100 \cdot 10^3}{100^2} = 10\ \Omega$$

7 Verstärkungsberechnung bei Röhren und Transistoren

7.1 Röhren

7.1.1 Statische Kennwerte

Die statischen Kennwerte einer Röhre sind wie folgt definiert:

Steilheit $S = \frac{\Delta I_a}{\Delta U_g}$

bei U_a konstant in mA/V[1]),

Innenwiderstand $R_i = \frac{\Delta U_a}{\Delta I_a}$

bei U_g konstant in Ω,

Durchgriff $D = \frac{\Delta U_g}{\Delta U_a}$

bei I_a konstant in [%]: $D\,[\%] = \frac{\Delta U_g}{\Delta U_a} \cdot 100$,

theoretische Verstärkung $\mu = \frac{\Delta U_a}{\Delta U_g}$

bei I_a konstant und $R_a = \infty$

$\mu = \frac{1}{D}$ als reiner Zahlenwert

Die *Barkhausensche Röhrenformel* lautet:

$$S \cdot D \cdot R_i = 1$$

Beispiel:

Eine Röhre hat eine Steilheit von 2,2 mA/V und einen Durchgriff von 4 %. Berechne den Innenwiderstand und den Verstärkungsfaktor.

$$D = \frac{D\,[\%]}{100} = \frac{4\,\%}{100} = 0{,}04$$

$$R_i = \frac{1}{S \cdot D} = \frac{1}{2{,}2 \cdot 10^{-3} \cdot 4 \cdot 10^{-2}} = \frac{1 \cdot 10^5}{2{,}2 \cdot 4} = 11{,}35\ \text{k}\Omega$$

$$\mu = \frac{1}{D} = \frac{1}{4 \cdot 10^{-2}} = 25\text{fach}$$

(Fortsetzung folgt)

[1]) Bei den folgenden Beispielen wird jedoch mit der Grundeinheit A/V gerechnet.

Elektroakustik in modernen Fachbüchern

Tonstudiotechnik	Handbuch der Schallaufnahme und -wiedergabe bei Rundfunk, Fernsehen, Film und Schallplatte. Von Johannes Webers. 448 S., 251 Bilder, 7 Tabellen. Lw. DM 49.–. Best.-Nr. 552
Tonbandtechnik ohne Ballast	Von E. F. Warnke. 2. Auflage 1969. 152 S., 108 Bilder, 4 Schaltpläne. Pl. etwa DM 19.80. Best.-Nr. 528
Moderne Schallplattentechnik	Taschen-Lehrbuch der Schallplatten-Wiedergabe und Stereotechnik. Von Dr.-Ing. Fritz Bergtold. 2. Auflage 1967, 2. Ausgabe. 264 S., 288 Bilder. Pl. DM 9.80. Best.-Nr. 535
Technische Akustik	Von Dipl.-Ing. H. H. Klinger. 1. Auflage 1966. 120 S., 75 Bilder, 17 Tabellen. Cellu-Band, DM 5.60. Best.-Nr. RPB 124/125
Niederfrequenz-Verstärker mit Röhren und Transistoren	Von Ingenieur Fritz Kühne. 12. Auflage 1967. 144 S., 100 Bilder, 13 Tabellen, Cellu-Band, DM 5.60. Best.-Nr. RPB 7/8
Meß- und Schaltungspraxis für Heimton und Studio	Von Ingenieur Fritz Kühne. 4. Auflage 1964. 68 S., 33 Bilder, 6 Tabellen. Cellu-Band, DM 2.90. Best.-Nr. RPB 26
Musikübertragungs-Anlagen	Planung, Aufbau und Wartung. Von Ingenieur Fritz Kühne. 4. Auflage 1963. 72 Seiten, 39 Bilder, 11 Tabellen. Cellu-Band, DM 2.90. Best.-Nr. RPB 43
Mono-, Stereo- und Transistor-Mikrofone	Aufbau, Verwendung und Selbstbau. Von Ingenieur Fritz Kühne. 7. Auflage 1966. 116 S., 71 Bilder, 3 Tabellen. Cellu-Band, DM 5.60. Best.-Nr. RPB 11/12
Lautsprecher und Lautsprechergehäuse für Hi-Fi	Von Dipl.-Ing. H. H. Klinger. 4. Auflage 1968. 124 S., 112 Bilder, 5 Tabellen. Cellu-Band, DM 5.60. Best.-Nr. 105/105a
Tönende Schrift	Von Heinrich Kluth. 2. Auflage 1953. 72 Seiten, 23 Bilder. Kart. DM 1.90. Best.-Nr. RPB 57
Tonbandgeräte-Praxis	Von Ingenieur Wolfgang Junghans. 9. Auflage 1965. 128 S., 88 Bilder, 7 Tabellen. Cellu-Band, DM 5.60. Best.-Nr. RPB 9/10
Elektronische Orgeln und ihr Selbstbau	Von Dr. Rainer H. Böhm. 3. Auflage 1966. 132 S., 53 Bilder. Cellu-Band, DM 5.60. Best.-Nr. RPB 101/102

Durch Ihre Buch- oder Fachhandlung. Bestellungen auch an den Verlag. Ausführliche Druckschrift über diese Bücher P 111.

Franzis-Verlag, 8 München 37

Neues aus der Elektronik

Entwicklungsgesichtspunkte für Breitband-Oszillografenverstärker

Der Beitrag befaßt sich mit den Grundlagen und dem schaltungstechnischen Aufbau von Vertikal-Ablenkverstärkern in Transistortechnik, die für die Einschübe und den Grundverstärker des in ELEKTRONIK 1967, Heft 4, beschriebenen Breitband-Oszillografen Oscillar M 214 im Karlsruher Siemenswerk entwickelt wurden. Im Teil I werden vor allem grundsätzliche Betrachtungen über Bandbreite, Eingangsempfindlichkeit, Anstiegszeit, Drift u. ä. angestellt. Hierbei sind die Kettenverstärker nicht berücksichtigt worden, da sich ihre Verwendung erst bei oberen Grenzfrequenzen über 200 MHz rentiert. Teil II, der in ELEKTRONIK 1968, Heft 9, abgedruckt wird, behandelt ausführlich die Schaltung und konstruktive Ausführung des Zweikanal-Verstärkers mit 100 MHz Bandbreite für den Oscillar M 214.

Analogmultiplizierer mit isolierenden Kopplern

Die grundlegenden Verfahren zur Analogmultiplikation und -division werden zusammengestellt, kurz beschrieben und verglichen. Ausführlich werden solche Verfahren dargestellt, bei denen isolierende Koppler des Kernstück der Schaltung bilden. Speziell gibt die Arbeit Schaltungen an, bei denen Feldplatten, Fotowiderstände und Feldeffekt-Transistoren als steuerbare Widerstände in den isolierenden Kopplern Anwendung finden. Eine Zusammenstellung zeigt einige der vielen Anwendungsgebiete von Analogmultiplizierern.

Kondensator-Zündanlage mit konstanter Ausgangsspannung

Die beschriebene Kondensator-Zündanlage unterscheidet sich von allen bisherigen Zündsystemen durch die Abgabe einer in weiten Grenzen von der Batteriespannung unabhängigen Ausgangsspannung. Erreicht wird dies durch einen stromgesteuerten Ladestromkreis mit magnetischer Energiespeicherung. Weitere Kennzeichen der Schaltung sind die Verwendung des Wandlertransformators zugleich als Steuerübertrager für den Entlade-Thyristor und die Erzeugung einer Entladung an den Zündkerzen in Form eines Gleichstrom-Lichtbogens hoher Temperatur.

Ein experimenteller Serienaddierer für Dualzahlen

Es wird die Funktionsweise, der Aufbau und die Untersuchung eines einfachen auf die nötigen Grundfunktionen reduzierten Serienaddierers für zwei fünfstellige Dualzahlen beschrieben. Das Lehrmodell kann aus Grundelementen der Digitaltechnik vom Studierenden selbst aufgebaut werden. Bei der statischen Untersuchung wird der Rechenablauf durch eine Handtaste von Takt zu Takt weitergeschaltet und die Signalzustände durch Lampen angezeigt. Neben einmaligem automatisch gesteuertem Additionsablauf ist dynamischer Betrieb mit ständiger Ablaufwiederholung möglich. Interessante Signale können dann durch einen Mehrstrahloszillografen gemeinsam dargestellt und untersucht werden.

Die vorstehenden Kurzreferate beziehen sich auf größere Arbeiten in der ELEKTRONIK, Zeitschrift für die gesamte elektronische Technik und ihre Nachbargebiete, München, Nr. 8 (August-Ausgabe 1968).

Industrie und Fachhandel werden „farbaktiv"

25. August: Ein Jahr Farbfernsehen

„Farbfernsehen müßte man haben"

„Tips für die Erleichterung des Farbfernsehgeräte-verkaufs"

„Am 25. August sollten wir alle des Jahrestages der Farbfernsehpremiere gedenken", mahnte Kurt Hertenstein, Hauptgeschäftsführer der Deutschen Philips GmbH, in einem Pressegespräch in Hamburg. Ein Jahr ist seit dem Start in Berlin vergangen. Techniker und Kaufleute, Programmproduzenten und alle sonstigen Beteiligten haben bewiesen, wie schön die Farbe sein kann. Das Jahr 1967 hat die berechtigten Hoffnungen von Industrie und Handel — nicht aber die utopischen Erwartungen einiger Überoptimisten — getreulich erfüllt; es wurden 100 000 Farbgeräte an das Publikum verkauft; 50 000 nahmen Groß- und Einzelhandel als unerläßliche Erstausstattung auf Lager. 1968 zeigte sich spröder; man habe im ersten Halbjahr mit 100 000 verkauften Farbgeräten gerechnet, jedoch nur ungefähr 80 000 abgesetzt; dem zweiten Halbjahr billige man nicht mehr wie ursprünglich 150 000 Geräte zu, sondern wäre schon mit 130 000 zufrieden. Die Industrie, gewitzt durch die Erfahrungen früherer Jahre, hat ihre Produktionsplanung entsprechend reduziert.

Nicht der Preis ist das Hindernis beim Kauf eines Farbempfängers, selbst wenn man zugeben muß, daß ein Gerät für 2200 DM kein Kauf mehr ist, sondern eine Anschaffung. Das wahre Hindernis sind die wenigen Farbprogramme. Im Zuge des Ringens um die Gebührenerhöhung haben sich die Rundfunkanstalten mit Zusagen hinsichtlich der Vermehrung der Farbstunden zurückgehalten. Jetzt lockern sich die Fronten; am 11. Juli deuteten sowohl die ARD als auch das ZDF an, daß vom Herbst an das Farbangebot vermehrt werden könnte. Näheres wird man in den nächsten Wochen hören, überdies stehen die Übertragungen aus Mexiko in Farbe bevor.

Diese günstigen Voraussetzungen will die Industrie maximal ausnutzen. In den letzten Wochen fanden Besprechungen der Produzenten und ihrer Werbeleiter statt; das Ergebnis ist eine umfassende, gemeinschaftlich mit dem Handel durchzuführende Werbung unter dem Slogan *Farbfernsehen müßte man haben.* Daneben wird schon in den nächsten Tagen die Gesellschaft zur Förderung von Rundfunk und Fernsehen an etwa 12 000 Fachhändler die *Tips für die Erleichterung des Farbfernsehgeräte-Verkaufs* versenden. Daraus kann auch der weniger erfahrene Einzelhändler ein gutes Dutzend Vorschläge für die richtige Aufstellung der Farbempfänger im Laden, für die beste Vorführung, Hinweise für das Verkaufsgespräch usw. entnehmen. Ihm wird gesagt, wie er eine Farbfernseh-Werbeveranstaltung organisieren kann — selbst die vorformulierte Begrüßungsansprache an die Gäste, Waschzettel für die örtliche Presse usw. fehlen nicht. Auch liegt der Sendung neben Schaufensterklebern der Vorschlag für einen Werbebrief bei, den der Händler an seine Kunden verschicken sollte, um sie auf das Farbfernsehen aufmerksam zu machen. Die Aktion ist geeignet, die, aus welchen Gründen auch immer, dem Farbfernsehen gegenüber weniger aufgeschlossenen Händler „farbaktiv" zu machen.

Direktor Werner Meyer, Vorsitzender des Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen im ZVEI, trug weitere Fakten vor. Die Industrie will die Preisbindung für Farbgeräte beibehalten; würde sie davon abgehen, so gingen die sich dann abspielenden Preiskämpfe am Markt durchweg zu Lasten des Einzelhandels. Wir stehen, so meinte Werner Meyer, am Beginn einer neuen Phase, am Anfang des Übergangs zum Farbfernsehen. 1969 will die Industrie 400 000 und 1970 etwa 600 000 Farbgeräte herstellen. Schwarzweißgeräte liefen bis in den Juli dieses Jahres hinein gut; am 30. Juni zählte die Industrie nur 214 000 lagernde Schwarzweißgeräte oder weniger als die Hälfte des Bestandes vom gleichen Tag im Vorjahr. „Der Arbeitsmarkt ist leer", sagte Meyer, die Industrie könne es sich nicht erlauben, etwas zu produzieren, was der Markt nicht will. Schmerzhafte Lehren früherer Jahre haben mitgeholfen, die Fertigung in der Hand zu behalten. Zum Jahresende 1968 hofft die Industrie nur maximal 200 000 Schwarzweiß- und höchstens 40 000 Farbgeräte auf Lager zu haben — wenn die Konjunktur anhält und der Fachhandel aktiv wird.

Werner Meyer lobte schließlich die Techniker in Produktion und Verkauf. Die schwierige Technik ist gemeistert worden, der Kundendienst bietet keine unlösbaren Probleme mehr.

Seine Ausführungen schlossen mit den interessanten Hinweisen auf die sich anbahnende Entwicklung neuer elektronischer Heimgeräte, wozu er besonders die Einrichtungen für das Heimstudium zählte, etwa in Form von Videobändern mit Unterweisungen. Er ließ die Vision von Bibliotheken solcher Bänder erstehen, die man sich ausleiht und daheim auf sein Videoabspielgerät legt. Man wird sich die Lehrprogramme aus dem Fernsehen selbst aufzeichnen und als zusätzliche Information benutzen. Aber wenn die Anzahl der im Heim betriebenen elektronischen Einrichtungen zunimmt, muß der Service des Fachhandels nachziehen — der Fachhandel, der heute noch immer 80 bis 85 % des Gesamtumsatzes unserer Branche tätigt.

K. T.

Abtastverfahren

Signale

Der handliche Begriff - ein Fallstrick!

Meine Großmutter nannte ihre Nähmaschine „meine Singer", obwohl es sich bei näherem Zusehen herausstellte, daß diese keineswegs aus einer Fabrik des gleichnamigen amerikanischen Konzerns stammte. Schallplatten hießen vor dreißig und vierzig Jahren zumeist „Grammophonplatten" nach der bekannten Gesellschaft in Hannover, mochten sie auch von Carl Lindstrom, von Parlophon oder Columbia gepreßt worden sein.

In der neueren Zeit hatte Telefunken einige Mühe gehabt, das Tonbandgerät jedwelcher Herkunft nicht schlicht zum „Magnetophon" werden zu lassen. Röhm & Haas mußten sich gegen die gedankenlose Übernahme von „Plexiglas" für eine ganze Familie von durchsichtigen Kunststoffen wehren.

Man könnte diese Liste um weitere Beispiele vermehren. Kein Wunder daher, daß viele Firmen, insbesondere im Ausland, ihre Markennamen nur mit einem angehängten R im Kreis (= eingetragenes Warenzeichen) veröffentlicht sehen wollen. Das wirkt allerdings im Schriftbild störend und bei Wiederholungen langweilig. Der neueste Fall ist das „Fernauge". Grundig bemängelt, daß in Berichten über Kameras und Anlagen auf dem Gebiet des angewandten, nichtöffentlichen Fernsehens das Wort „Fernauge" oft auch dann benutzt wird, wenn es keine Grundig-Kameras sind. „Fernauge" sei vielmehr ein seit vielen Jahren im In- und Ausland für Grundig eingetragenes Warenzeichen; man solle doch nicht jede Fernsehkamera in diesem Anwendungsbereich derart bezeichnen.

Die Fürther haben recht — aber „Fernauge" ist nun einmal ein griffiges Wort, geschickt gewählt und so recht geeignet, dem Anwender den Vorgang zu verdeutlichen.

Mosaik

Die 2. Woche der experimentellen Musik findet vom 7. bis 12. Oktober 1968 im Rahmen der Berliner Festwochen statt. Teilnehmer werden Leiter von elektronischen Musikstudios, Komponisten, Kritiker und Musikologen sein; man wird audiovisuelle Neuschöpfungen, Raummusik, Computermusik und sonstige experimentelle Klangereignisse vorführen. Hinzu kommt eine Ausstellung von elektronischen Studiogeräten, Partituren und Literatur. 1964 fand die erste Veranstaltung dieser Art statt; seither hat sich die Anzahl der Studios für elektronische Musik in der Welt verzehnfacht.

Neue Werke ab August: Kuba/Imperial teilt mit, daß der Aufbau neuer Fertigungskapazitäten in Wolfenbüttel und Braunschweig zügig vorangeht. In beiden Werken wurde die Rundfunk- und Fernsehgeräteproduktion nach dem Ende der Betriebsferien am 12. August aufgenommen.

Phonotechnische Erzeugnisse für 1 Milliarde DM: Innerhalb der deutschen Elektroindustrie nimmt die Phonotechnik mit 3 % Produktionsanteil eine zwar bescheidene Stellung ein, aber die Perspektive wird günstiger, wenn man diese 3 % umrechnet: Es sind 1 Milliarde DM oder 10 % der bundesdeutschen Elektronik-Produktion. Von Plattenspielern und -wechslern wurden 1967 etwa 1,6 Millionen Stück gefertigt; die Herstellung von Tonbandgeräten — 1967 erstmalig etwas rückläufig — erbrachte rund 300 Millionen DM Umsatz; davon wurden ungefähr 35 % exportiert. Phonotechnisches Zubehör war 1967 mit immerhin 85 Millionen DM Produktionswert beteiligt (vgl. den Leitartikel in diesem Heft).

Der Datel-Dienst (*Data-Telecommunication*) — Fernmeldeverbindungen für die elektronische Datenverarbeitungsanlagen — ist seit dem 1. August zwischen dem Bundesgebiet und den USA eingeführt worden; in Westeuropa ist er bereits zwischen 13 Staaten möglich. Die Verbindungen werden mit speziellen Anschlußgliedern (Modem) über Fernsprechleitungen geschaltet; zur Zeit sind in der Bundesrepublik und West-Berlin 285 Modem in Betrieb. Eine Minute Datel-Verbindung mit den USA kostet 16 DM.

Das womöglich kleinste Fernsehgerät der Welt zeigte Matsushita auf der Consumer Electronics Show im Juni in New York; es soll 1969 ausgeliefert werden. Der Empfänger, Typ TIC-3000, enthält eine 38-mm-Bildröhre, ist fast ausschließlich mit integrierten Schaltungen bestückt und wiegt nur 600 Gramm. Abmessungen: 82 mm (H) x 44 mm (B) x 137 mm (T). Das kleine Gerät wird aus vier UM-3-Nickel-Cadmium-Batterien betrieben; sie reichen pro Ladung für zwei Stunden Dauerbetrieb aus. Ladezeit: drei Stunden.

Dr. Gerhard Stoltenberg, Bundesminister für wissenschaftliche Forschung, hat die Schirmherrschaft für die *3. Internationale Tagung Mikroelektronik* und für die Sonderschauen *Mikroelektronik in der Satellitentechnik* und *Ausbildungsmethoden in der Elektronik-Industrie* übernommen, die anläßlich der *electronica 68* in München vom 7. bis 13. November stattfinden.

Um den UHF-Kanal 39 ging es in der Fragestunde des Bundestages. Die unter etwas merkwürdigen Umständen im Vorjahr gegründete Presse-Rundfunk AG in Saarbrücken hofft auf Zuteilung dieses Kanals für ein privatwirtschaftliches Fernsehen. Die Bundespost erläuterte die Situation: Kanal 39 ist im Bundesgebiet laut Stockholmer VHF/UHF-Plan von 1961 mit sechs Sendern belegt, dazu kommen die Sender Wieringen/Holland, Liège/Belgien und Felsberg/Saargebiet, letzterer aber unterliegt bekanntlich Einschränkungen (Hauptstrahlrichtung Frankreich, 819-Zeilen-Norm). Der im Saargebiet tätige Werbesender Europa I hatte eine bis zum 31. 12. 1967 befristete Zuteilung für Kanal 39 mit Standort Felsberg, diese aber nicht ausgenutzt. Sie ist erloschen. Nunmehr wird die Deutsche Bundespost Kanal 39 anstelle des Felsbergsenders mit Umsetzern für das Zweite und Dritte Programm belegen. Diese Umsetzer könnten allerdings auch, so meint die Post, wegfallen, und dafür ließen sich nach Koordinierung mit den Nachbarländern sicherlich einige kleine Fernsehsender für das private Fernsehen errichten.

Das Zweite französische Fernsehprogramm (ORTF II) wird von der Rediffusion AG neuerdings den Teilnehmern am Kabelfernsehen in Bern als fünftes Fernsehprogramm angeboten. Die Transcodierungseinrichtungen stammen ebenfalls von der Rediffusion AG; das Programm kann mit den üblichen Geräten in Schwarzweiß und mit *Pal-Farbgeräten* in Farbe gesehen werden.

Der Fernmeldeturm Dresden-Wachwitz wird 252 m hoch werden und einen 35 m hohen Stahlbetonkelch zur Unterbringung der fernmeldetechnischen Einrichtungen tragen. Das Turmcafé findet in 145 m Höhe Platz. Der Turm wurde auf klüftigem Granit errichtet; 2500 cbm Gestein mußten für das Fundament ausgehoben werden. Ende Mai begann die Montage der mit Kunststoff umhüllten Senderantennen, und 1969 wird der Turm in Betrieb genommen werden. Er strahlt dann drei UKW- und ein Fernsehprogramm ab und trägt außerdem Einrichtungen für den Richtfunk.

Immer mehr japanische Firmen konstruieren Kleinstfernseher, die vornehmlich für den amerikanischen Markt bestimmt sind (vgl. Heft 12, Seite 363). Die meisten Konstruktionen liegen erst im Prototyp vor. Zur Zeit führen die Japaner eine Marktforschung in den USA durch. Man erwartet Verkaufspreise von etwa 200 $ für die 2-Zoll-Geräte.

Letzte Meldung

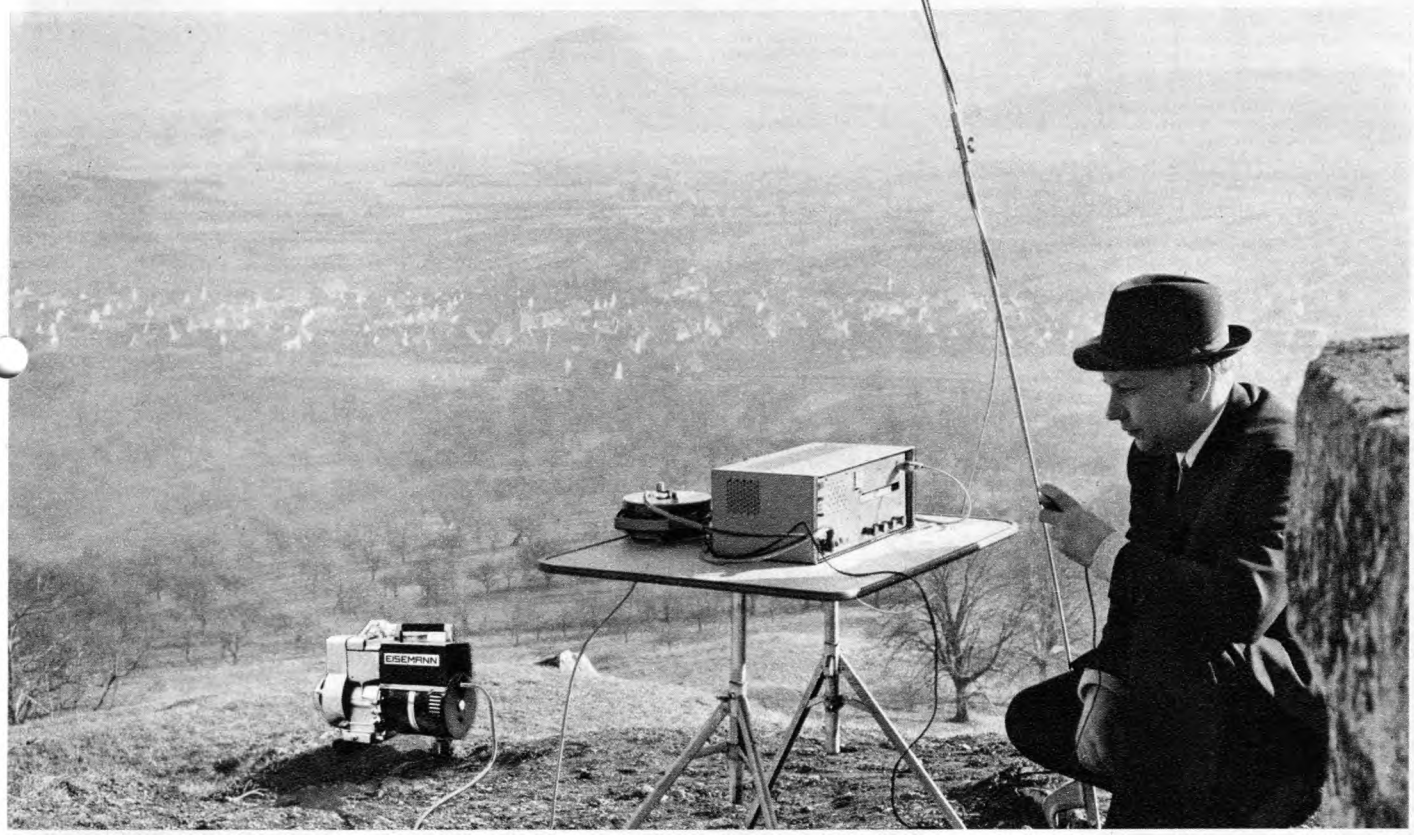
Dr. Walter Bruch führte Anfang August das Farbfernsehen nach dem Pal-System in Rio de Janeiro (Brasilien) vor, u. a. kam es zur ersten Farbdirektübertragung eines Sportereignisses in Südamerika. Die Vorführungen werden im September in Buenos Aires fortgesetzt werden. Brasilien hatte sich vor einigen Monaten für das Pal-System entschieden, jedoch wird das Farbfernsehen dort erst 1972 eingeführt werden. — Die Bundesregierung hat AEG-Telefunken für die Propagierung des Pal-Systems in Südamerika einen Kredit von 1 Million DM zur Verfügung gestellt.

Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie

Zeitraum	Heimempfänger		Reise- und Autoempfänger		Phonosuper und Musiktruhen		Fernsehempfänger[1])	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
Januar bis April 1968	**285 578**	**60,3**	**1 075 551**	**146,8**	**74 126**	**36,0**	**805 093**	**429,6**
Mai 1968	**75 220**	**16,6**	**287 768**	**39,3**	**17 335**	**8,6**	**212 840**	**106,8**
Januar bis April 1967	235 358	52,1	924 098	151,1	66 769	34,7	636 171	305,1
Mai 1967	51 836	10,4	254 070	39,9	13 014	6,5	139 572	74,2

[1]) Schwarzweiß- und Farbfernsehempfänger

---CQ---CQ---CQ---CQ---CQ



...field-day, Zeltstadt im Grünen, großes Treffen der Funker, Gespräche mit Freunden in Genf, Hammerfest, Louisville Kentucky, Osaka, Sidney... Gedankenaustausch mit der Welt, Wellen von Kontinent zu Kontinent, rund um den Erdball. Mit Energie aus Stuttgart, old Germany... Strom aus Eisemann Stromerzeugern, Strom für Ihren Dialog mit der Welt.

650 Watt, 50 Hz bringt der Eisemann Hobby-Stromerzeuger, genug Strom zum Senden und Empfangen. Und noch genug Strom für komfortables Leben in der Segeltuch-Funkbude. Für die Beleuchtung, für kleinere Kochereien, zum Rasieren...

Lassen Sie Ihre Autobatterie in Ruhe, ärgern Sie sich nicht länger über leere Batterien, nehmen Sie Strom aus dem Vollen — aus dem Hobby-Stromerzeuger von Eisemann:

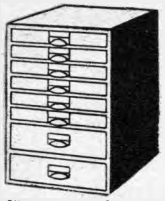
24 kg leicht, 44 cm lang, 33 cm breit, 34 cm hoch. Kompakt gebaut, Generator und Benzinmotor (Viertakt) direkt zusammengeflanscht. Handlicher Griff zum Tragen des Kraftpakets. Geringer Benzinverbrauch. Leiser, ruhiger Lauf. Weniger als 600 Mark.

Schicken Sie uns den Coupon, wir schicken Ihnen ausführliche Informationen. es hpe cuagn vy 73, Ihre Eisemann GmbH.

Stromerzeuger von Eisemann

Mitglied der Bosch-Gruppe

Coupon für unverbindliche Informationen über Hobby-Stromerzeuger und Kabelrollen. Gewünschtes bitte ankreuzen und Coupon mit Absender an: Eisemann GmbH, 7 Stuttgart, Postfach 2950. CQ 1 b



U 41 Ca, Ordnungsschrank mit 2000 Bauteilen, z. B. 500 Widerstände, 0,5–2 W; 250 keram. Kondensatoren; 15 Elkos; 20 Potis; HF-Eisenkerne; div. Rö.-Fassungen sowie Schrauben, Muttern, Lötösen, Rohrnieten u. div. Kleinmaterial. Schrankmaße: 36,5 × 44 × 25 cm **89.50**
U 41 Cb wie U 41 Ca, jedoch 2500 Bauteile, davon 1 Teil bes. für Fernseh-Reparaturen, z. B.: Einstellregler, Gleichrichter, Knöpfe u. a., spez. Röhrenfassungen, Heißleiter, Magnete, Filter **119.50**
U 41 A, obiger Schrank ohne Inhalt **52.25**

Preiswerte Sortimente

bestens sortiert, vielseitig, keine Ausbauware
Keram. Rohr- und Scheibenkondensat., viele Werte
PK 2/5, 50 St. **1.95** PK 2/10, 100 St. **3.85**
PK 2/25, 250 St. **8.75** PK 2/100, 1000 St. **24.50**
Styroflex-Kondens., nur Markenfabrik., gut sortiert
PK 4/10, 100 St. **4.—** PK 4/25, 250 St. **8.95**
Tauchwickel-Kondens., Wima, Hydra, M & F,
PK 9/5, 50 St. **4.95** PK 9/10, 100 St. **8.50**
Rollkondens. ERO-Minityp, gut sortiert
PK 11/10, 100 St. **3.95** PK 11/25, 250 St. **7.25**
Elkos NV, speziell für Trans.-Technik
PK 21/2, 25 St. **4.95** PK 21/5, 50 St. **9.—**
Elektrolyt-Kondensat., Hochvolt, gängige Werte
PK 22/1, 10 St. **4.95** PK 22/2, 25 St. **10.95**
Potis, normal u. Tandem, mit u. ohne Schalter
PP 28/2, 25 St. **7.50**
Einstellregler für Fernseher, viele Typen
PPE 30/2, 25 St. **4.50** PPE 30/5, 50 St. **8.50**
Drehknöpfe, viele Formen
PKN 6/5, 50 St. **4.95** PKN 6/10, 100 St. **7.95**
Ferritantennen, 10 verschiedene Sorten, bewickelt und zum Teil mit Halterung PA 1/1, 10 St. **6.50**
HF-Spulenkörper, vielseitig verwendbar
PSp 1/1, 10 St. **—.95** PSp 1/2, 25 St. **1.95**
HF-Eisenkerne, mit Gewinde, PE 40/10, 100 St. **3.95**
Quarze FT 241, sortiert PQ 19/1, 10 St. **8.50** | PQ 19/50 N, 50 St., alle verschieden **31.75**
Röhrenfassungen, sortiert, PRS 20/5, 50 St. **4.95**
Keramische Rohr- u. Scheibentrimmer, sehr viele Werte für Rundfunk- u. FS-Technik, sortiert
PK 24/5, 50 St. **4.55** PK 24/10, 100 St. **8.50**
Drehkondensatoren, 2fach für Rundfunk u. UKW
P 0/2, 25 verschiedene Sorten **17.50**
Drehkondensatoren mit festem Dielektrikum, verschiedene Werte, PK 1/1, 10 St. **4.—**
Schichtwiderst., 0,05–2 W, in vielen, gängigen Werten, radiale Drahtanschlüsse, einwandfreie Ware
PW 13/10, 100 St. **2.75** PW 13/50, 500 St. **10.50**
PW 13/25, 250 St. **5.95** PW 13/100, 1000 St. **18.95**
Schichtwiderst., 0,05–2 W, sehr gut sortiert, Spitzenqualität, axiale Drahtanschlüsse, sehr preiswert
PW 14/10, 100 St. **4.—** PW 14/50, 500 St. **16.95**
PW 14/25, 250 St. **9.—** PW 14/100, 1000 St. **28.—**
Drahtwiderstände, von 0,5–25 W
PW 15/5, 50 St. **5.—** PW 15/10, 100 St. **7.50**
Skalenantriebs- und Umlenkräder, vielseitig verwendbar, PSA 1/2, 25 St. **2.95**
Schrauben, Gewindestifte und Muttern, gebräuchliche Größen aus der Rundfunk- und Fernsehtechnik, PKS 8/100, ca. 1000 St. **3.95**
Formteile, z. B. Rohrnieten, Lötösen, Buchsen, Unterlegscheiben, Federn. Teile die jede Werkstatt u. jed. Bastler benötigt. PT 14/100, ca. 1000 St. **4.25**
Feinsicherungen, gut sort. PF 12/25, 250 St. **14.—**
SJ 25 Orig.-Japan-Ersatzteil-Sortiment, für Trans.-Radios, **25 Teile:** Trafos, Potis, Filter, Ferritantennen, Drehkos, Lautsprecher, Clips u. a., nur **19.50**
SJ 50, Sortiment wie vor, jedoch 50 Teile **36.50**
Alle 25 Sortimente in der jeweils angegebenen niedrigsten Stückzahl.
Statt **149.—** zusammen nur **129.50**

EIN SCHLAGERANGEBOT

Sortiment über 340 Radio-FS-Ersatzteile

1 Tuner VHF	**10 Bandfilter**
50 Styroflex-Kondens.	**3 FS-Gleichrichter**
50 Widerst., 0,2–1 W	**5 Tastensätze**
20 Eisenkerne	**10 Röhrensockel**
5 Potis o. Sch.	**20 Knöpfe**
5 Potis m. Sch.	**20 Spulenkörper**
10 Heißleiter	**10 Kontaktfedersätze**
30 Rollkondensatoren	**10 Seilräder**
30 Keram.-Kondensat.	**2 Drehkos MW + U**
3 Miniatur-Trafos	**50 Skalenfedern,** sort.

Ein so preiswertes und umfangreiches Sortiment für Ihre Werkstatt konnten Sie noch nie erwerben. **25.-**

Netzdrossel, 300 mA, 12 Hy, Kern Ei 84 × 70 **6.45**
Dto., 500 mA, 5 Hy, Kern Ei 84 × 70 **7.45**
Schnittband-Kern-Ausgangs-Übertrager, 5,2 kΩ, Ausg. 5 Ω/4 W **4.75**
Netzvorschalttrafo, prim. 100, 110, 115, 120, 127 V, sek. 40 V, 800 mA **6.90**
Vorschalt-Trenntrafo, SU 3 220/110 V, 25 W, vergossen **8.50**
Siemens Kammrelais, staubdichte Ausführung
Trls. 154 c 65414/93 B, 1×aus, 6 V, 90 Ω **3.50**
Trls. 154 d 65422/93 y, 2×um/3×ein, 18–24 V, 1250 Ω **4.50**
Trls. 154 d 65426/93 E, 4×um, 31–56 V, 2500 Ω **4.95**
Trls. 154 c 65426/93 d, 2×um, 21–56 V, 2500 Ω **4.75**
Siemens Telegrafen-Relais, Trls. 64, neu **12.50**
Papst Synchronmotor Typ HSZ 2050–4–540 D, 220 V, 50 Hz, Kondens. 2,5 µF, 32 W, 1500 U/min, Gew. 0,75 kg, mit Luftkühlung, Länge ohne Achse 67 mm, ⌀ 65 mm, Achslänge 42 mm, ⌀ 6 mm. Industriepreis 54.— **21.50**

Betr.-Kondensator, 2 µF/220 V **1.95**

HERTON-FUNKSPRECHGERÄTE, für Polizei, Feuerwehr, Sport, Industrie, Gewerbe usw., selbstverständlich mit FTZ-Nr.

1009 Mikro-Funksprechgerät, sehr leichtes Alu-Gehäuse, Reichweite bis 6 km, 9 Trans., feststellbare Sprechtaste, Buchse für Netzteil und Ohrhörer, inkl. Batt. u. Ledertasche St. **169.—**

TR 1012, Reichweite bis ca. 12 km, anschl. f. Ohrhörer und Netzteil, feststellbare Sprechtaste, Batteriemesser, 12 Trans., 3 Kanäle, 1 Kanal bestückt Rufton, Rauschsperre. Inkl. Batt. u. Ledertasche St. **212.—**

FM 4 FM-Prüfsender. Dieses Modul enthält einen Sender von 88–108 MHz, abstimmb. sowie passenden Modulator. Verwendungszweck: Meßsender für UKW. Eing.-Imp. 5 kΩ, Eing.-Spanng.-Bedarf 3 mV. Mikrofonempf., HF-Ausg.-Leistg. 5 mV. FM-Modulation. Frequ.-Hub ± 75 kHz. Stromvers. 9 V **19.50**

HKM 15 Kleinstmikrofon, als Krawattenhalter, mit Clips und Anschlußschnur **12.50**
9-V-Batterie mit Clips **1.95**

NORIS-Hi-Fi-Mischverstärker ST 30 N, 30 W, Ultralin. Gegentakt-Parallel-Verstärker in Flachbautechnik, 3 mischb. Eingänge, getrennte Höhen- und Baßregelung sowie Summenregl., Frequ.-Ber. 20 Hz bis 20 kHz ± 2 dB.

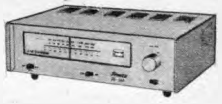
Eing. 1 + 2: 10 mV, Eing. 3: 300 mV, Sprechleistg. 30 W, Ausg. 8, 16, 250 Ω und 100 V, Rö.: ECC 83, EBC 91, ECC 85, 4 × EL 84 **275.—** Steckersatz **3.90**

TM 150 NORIS-TRANSISTOR-MEGAFON. Zur gerichteten Sprachübertragung über große Entfernungen und zur Überwindung hoher Umgebungsgeräusche. Bestens bewährt bei Einsätzen auf Sportplätzen, Rangierbahnhöfen, bei Polizei und Feuerwehr, 1 eingebautes und 1 Handmikrofon, Sprechleistung 5 W, Stromversorgung 4 Monozellen **139.75**

CTR-Funk-Mobil-Antenne FMA 1, mit Federfuß, für das 10- u. 11-m-Band, Länge 2,60 m, mit verchromter Grundplatte und Stahlfeder, Verstellmöglichkeit in allen Lagen **39.—**

N E U ! Sende-Antenne f. d. 11-m-Band GPA 11. Groundplane für Dach- u. Mastmontage, Strahler u. Radials je 2,6 m. Befestigung durch Rohrschellen, Kabelanschl. d. Normbuchse SO 239. Fernseh-Ant.-Kabel zur Speisung geeignet. Ergibt größtmögliche Reichweite für alle 11-m-Funkgeräte. Mit Normstecker **98.—**
Passendes Kabel, 60 Ω, versilbert, Typ 84, m **—.70**

VHF-Antennen
2 Elemente, Kanal 5–11 **4.50**
4 Elemente, Kanal 8–11 **8.50**
7 Elemente, Kanal 5–11 **12.50**
UHF-Antenne, 28 Elemente, Kanal 21–60 **29.50**



HI-FI-UKW-TUNER NORIS MG 1510, Frequ. 88–108 MHz, Rö.: 2 × ECC 85, 2 × 6 BA 6, 2 × 6 AU 6, 6 AL 5, Empf. 2 µV/20 dB, Bandbreite 200 kHz/6 dB, NF 20 bis 20 000 Hz, NF-Ausg. 100 mV, Decoderanschl. vorhanden, Nachstimmautom., 3fach-Drehko **139.50**
Passender Stereodecoder MU 88 **49.50**

Ra. 1 **Alarm-Signal-Gerät,** in der Größe einer Zigarettenpackung, schützt vor Raub-Diebstahl-Einbruch-Überfall. Betriebs-Spg. 2 Mignon-Batterien. Verschiedene Anwendungsmöglichkeiten am Fenster, an der Tür, in der Tasche, überraschend lautstark **7.50**

Rundfunk-Chassis
Graetz Export 279 WET, 6 Krs., 2 Lautspr., 7 Rö., 6 Druckt. K I, K II, K III, 13–136 m, M–L, 580 × 200 × 170 mm **139.—**
Imperial Stereo-Super 664, 8 Rö., 18 Krs., 5 Druckt., U–K–M–L, 342 × 627 × 255 mm **198.—**
Loewe Opta Hi-Fi-Stereo-Export-Einbauchassis, 20 Krs., 8 Rö., m. 16 Rö.-Funktionen, MW–UKW–KW 1 13–41 m, KW 2 49–120 m, 13 Drucktasten, M.: 560 × 190 × 210 mm, 2 Lautspr.-Chassis **199.—**
NORIS-NSE 604 Stereo-Decoder **39.50**
Blaupunkt-Hi-Fi-Lautsprecher, 20 W **99.50**
Reise-Taschen- und Koffersuper
Mende Mikrobox, 6-Trans.-Taschens., MW **29.50**
Mende Starlett, 9-Trans.-Taschensuper, U–M **65.—**
Philips Annette 542, U–K–M–L **169.—**
Philips Babette 452, U–K–M–L **169.—**
Loewe Autolord 52330, U–K–M–L **179.—**
Philips Tourismo internat., U–K–M–L **229.—**
TRIX 88 Batt.-Tonbandgerät, 4 Trans., 4,5 cm, 2 × 35 min, Spulen-⌀ 75 mm, mit 100-m-Band **59.50**
Band 3.95, Mikrofon 9.50, Ohrhörer mit Clips 4.50, Batt.-Satz 2.95
MT 22 Trans.-Batt.-Kleintonbandgerät **39.—**
MT 44 Trans.-Batt.-Kleintonbandgerät **36.—**
Zubehör siehe Spalte 3.

Grundig Lösch- u. Hörsprechköpfe	HF-Frequ.	Arb.-punkt	Lösch-spg. Strom	HF-Imp. kΩ	Preis
Löschkopf 7489-020	20 kHz	1,6 mA	Gl.-Str.	23	3.50
Löschkopf 7489-026	45 kHz	1,0 mA	38 mA	1	5.–
Hör-Sprechk. 7489-212	55 kHz	55 V	—	270	16.–
Löschkopf 7489-046	75 kHz	260 V	23 V	0,044	4.50
Hör-Sprechk. 7489-041	20 kHz	20 V	Gl.-Str.	18,5	4.75
Löschmagnet 5060-042	—	—	—	—	1.50
Hör-Sprechk. 7489-038	55 kHz	155 V	—	280	7.50
Löschkopf 7489-032	55 kHz	—	70 V	1,64	4.—

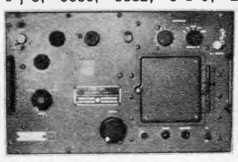
Ohrhörer 2.90, Mikrofon 9.50, Batt.-Satz 2.25, Telefon-Adapter 4.50
Telefunken-Magnetophon 97, Stereo-Tonbandger. 4,75, 9,5, 19 cm **379.—**

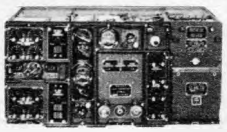
Rohde & Schwarz-Flugsicherungs-Empf. NE 2 E
Frequ.: 100 bis 156 MHz variabel, 1. ZF 9,75 MHz, 2. ZF 1,65 MHz, Bandbreite 10 kHz, 14 Rö., Rauschsperre, S-Meter, Instrument z. Rö.-Prüfung. Die Geräte sind überprüft und betriebsbereit. Versilberung teilweise nicht einwandfrei. Kpl. mit Metallgehäuse und Schaltbild **790.—**

40-m-Auto-Transceiver WS 38. Ein handliches, leistungsfähiges Kleinsende-Empfangsgerät, das sich durch seinen kompakten Aufbau, große Zuverlässigkeit sowie leichte Bedienbarkeit auszeichnet. Der Preis ist kein Druckfehler. Günstige Stromversorgung, 150-V-Anode, 3-V-Heizung. Die Sendeleistung beträgt 2 W, gut für 20–50 km bei günstiger Antenne. Frequ.: 7,3–9 MHz, leicht auf 7,2 MHz umzutrimmen. Sender und Empfänger variabel und transceive. Rö.: ARP 12 HF-Vorstufe, ARP 12 Mischer, ARP 12 Sende/Empf.-Oszillator, ARP 12 ZF und NF, ATP 4 Sende-Endstufe. Das Gerät wird kompl. mit Rö. im Gehäuse und Schaltbild geliefert. **Sprechgarnitur 19.50** gebraucht **48.50**

Telefunken-Autofunkanlage 160 D 2, bestehend aus Sender und Empfänger 160 D, Autostromversorger 12 V, Selektivrufumsetzer, Antennenweiche, Bediengerät, Montagerahmen und Antenne. 4 Kanäle im 150-MHz-Band, leicht auf 2-m-Amateur-Band umzustellen. Frequ.-Ber.: 155–165 MHz, darin 4 schaltbare Fest-Frequ. Die Anlage ist in Bausteinen aufgebaut und kann sehr einfach umgebaut werden. Als PA arbeitet die UKW-Tetrode EL 153, die bereits bei 300 V eine HF-Ausbeute von 13 W liefert. Mitgeliefert wird das Bedienteil u. die Antenne. Gebraucht, sehr guter Zustand **498.—**

VHF-MESS-SENDER I 222 aus Natobeständen. Ein Meßsender zum Abgleich von Funk- und Fernsehgeräten, der sich durch seinen äußerst soliden Aufbau und mehrfache Schirmung auszeichnet. Das Gerät ist völlig HF-dicht, so daß es sich im Gegensatz zu vielen anderen Typen auch zu Empfindlichkeitsmessungen an Empfängern eignet. **Daten: Frequ.-Ber.:** 150–230 MHz (ohne Eichkurve bereits ab 135 MHz) 18–15 MHz, 5 MHz-Eichquarz zur Verwendung als Überlagerungs-Frequ.-Messer. Eichpunkte bis in den VHF-Bereich. Ausziehbare Stabantenne. Ausg.-Spg. in 5 Stufen von 1 µV bis 1 V regelbar, zusätzlich Feinregelung möglich. Rö.: 6 J 5, 9006, 9002, 5 Y 3, 2 × 6 SJ 7. Netzanschluß 110 V/60 W. Die Geräte befinden sich in sehr gutem, kaum gebrauchtem Zustand und werden mit Eichtabelle und Schaltbild geliefert. **Sonderpreis** nur solange Vorrat **298.—**

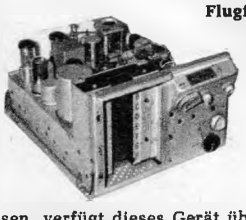




BC 653 Hochleistungs-KW-Sender. Frequenz 2–3 u. 3–4,5 MHz, 2 Digitalstecker, Rö.: 1613 VFO, 1613 Modulator, 807 Treiber, 2 × 814 parallel PA, Input ca. 250 W. Eingerichtet für VFO u. Kanalbetr. Benötigte Spannung 12,6 V/7 A, 1000–1500-V-Anode, 300 mA u. Kleinspannung. Kpl. ohne Umformer; guter Zustand **225.—**
Passender Umformer, 24 V **35.—**

Pintsch Netzgerät, mit wertvollen Teilen, wie: 4 MP-Kondens. 16/250, 2 Trafos, 2 Drosseln, 4 Relais, 1 Sicherungsautomat 1,1 A, diverse Gleichrichter u. a. Bauteile auf stabilem Chassis **22.50**

Flugfunksender T 67/ARC 3.

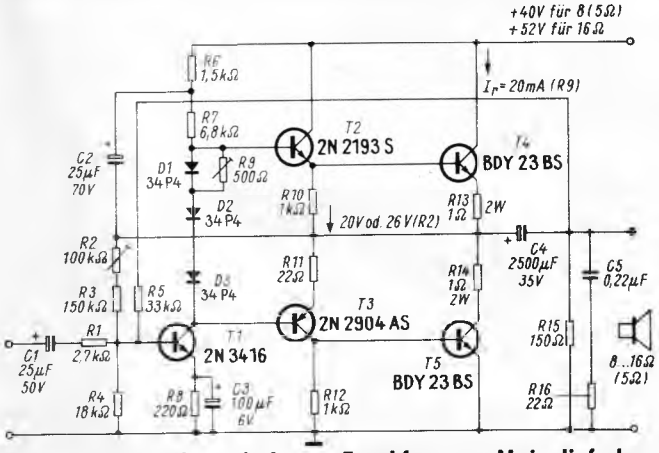


Ein leistungsfähiger Sender, der mit einem kräftigen Anodenmodulator zusammen aufgebaut ist. Während bei vielen anderen UKW-Sendern bei einem größeren Frequenz-Wechsel einzelne Stufen nachgestimmt werden müssen, verfügt dieses Gerät über eine Automatik mit Motorantrieb, die diese Arbeit selbständig ausführt. Ideal für ferngesteuerte Stationen u. Amateursender. Rö.: 6 V 6 Oszillator, 6 V 6 Vervielfacher, 832 A Gegentakt-Verdreifacher, 8322 A Gegentakt-Endstufe, 6 J 5 Nf-Stufe, 2 × 626 Gegentaktmodulator, 6 V 6 Verstärker, 12 SH 7 Auto-Tune, benötigte Spg. 24 VDC/2,4 A, 410 V/325 mA. **Kpl.,** mit allen Röhren, Schaltbild und Netzteil-Schaltung, sehr guter Zustand **245.—**
Morsetaste, gekapselt, mit Haube **6.50**

Lieferung p. Nachn. ab Hirschau. Preise inkl. MwSt. plus 1 % Erhöhung. Aufträge unter 25.–, Aufschlag 2.–. Katalog gegen 2.– in Briefmarken, bei Auftragserteilung ab 25.– wird Schutzgebühr von 1.50 vergütet. Postscheckkonto Nürnberg 61 06.

CONRAD 8452 **Hirschau/Bay.,** Fach 16
Ruf 0 96 22/2 25, nach 18 Uhr Anrufbeantworter

30 W-Hi-Fi-Verstärker PAS 200



Bausatz jetzt sofort ab Lager Frankfurt am Main lieferbar

Ausführl. Daten u. Bauanleitungen liegen den Lieferungen bei.

Halbleiterbausatz PAS 200 (5 Si-Transistoren und 3 Si-Dioden aufeinander abgestimmt) ..... DM 31.50

Printplatte zu PAS 200 (montagefertig) ..... DM 3.70

Printplatten zu PAS 200 V, PAS 200 K u. PAS 200 N je DM 4.20

Entzerrer-Vorverstärker PAS 200 V (6 ausgesuchte Si-Transistoren) ..... DM 8.20

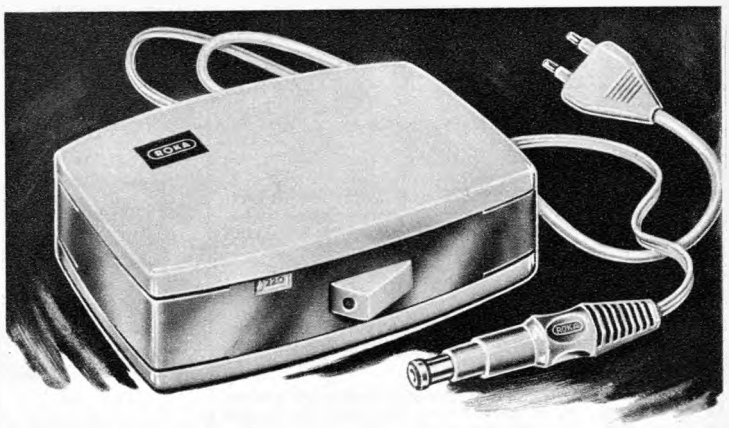
Klangregel-Netzwerk PAS 200 K (4 ausgesuchte Si-Transistoren) ..... DM 6.50

Stabilisiertes Netzteil PAS 200 N mit elektronischer Überstrombegrenzung (4 Si-Transistoren, 1 Si-Brückengleichrichter, 3 Zenerdioden) ..... DM 32.50

Preise ohne MwSt.

THOMSON GMBH · Abteilung SESCO

6 Frankfurt/M., Eschenheimer Anlage 28, Telefon (06 11) 59 06 01, FS 04-13 059



ROKA TRANSISTOR-NETZTEIL

Die billige Dauerstromquelle für Kofferradios und andere Gleichstromverbraucher zwischen 7,5 V und 9 V Eingangsspannung. Max. Ausgangsstrom 0,3 A. Primär und sekundär abgesichert. Brummfreier Empfang. Umschalter für Netzbetrieb 220 V / 110 V. Elegantes zweifarbiges Kunststoffgehäuse

8 Adapter erlauben den Anschluß des Roka-Transistor-Netzteils an fast jedes Kofferradio u. Cassettentonbandgerät

ROBERT KARST · 1 BERLIN 61

GNEISENAUSTRASSE 27 · TELEFON 66 56 36 · TELEX 018 3057

Stereo-Kompaktanlage CMS 400

MW/UKW-Tuner, Verstärker und Plattenspieler in einem Gehäuse, dazu auf die Anlage abgestimmte Lautsprecherboxen. Ein Beispiel aus unserem umfangreichen **RADIO-, TONBANDGERÄTE-, STEREO-ANLAGEN-** und **FERNSEH**-Programm.

Teleton

Elektro GmbH & Co. KG 4 Düsseldorf Jülicher Str. 85

auf der **HiFi 68** in Düsseldorf, Halle C 2, 1. Obergeschoß, Stand 180

Digitalbausteinsystem

Aufbau

Die NAND/NOR-Bausteine sind in Filmtechnik ausgeführt und mit Silizium-Planartransistoren bestückt. Die Transistoren befinden sich in einem hermetisch dichten Keramikgehäuse. Der Schaltkreis ist in ein Kunststoffgehäuse eingegossen.

Anwendungshinweise

Der Basisanschluß darf für logische Verknüpfungen nicht verwendet werden. Er dient Sonderzwekken, wie z. B. dem Aufbau dynamisch setzbarer Speicher.
Nicht benötigte Eingänge werden zweckmäßig offen gelassen. Durch Verwendung nur eines Einganges arbeitet jeder NAND/NOR-Baustein als Inverter.

Stromversorgung der Bausteine

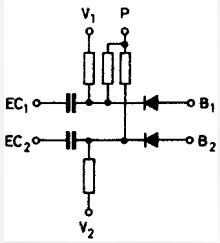
Das Digitalbausteinsystem benötigt zwei Speisespannungen mit den Nennwerten

$U_P = +12\ V$

$U_N = -6\ V$

gegenüber dem gemeinsamen 0-V-Leiter (M).

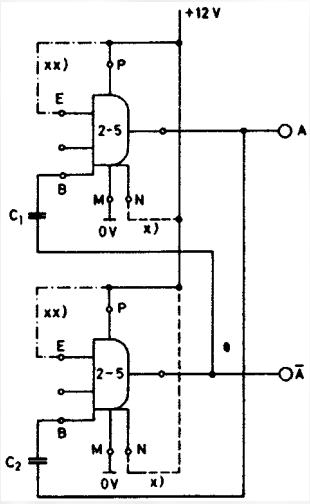
Stromlaufplan



Baustein RCD-2

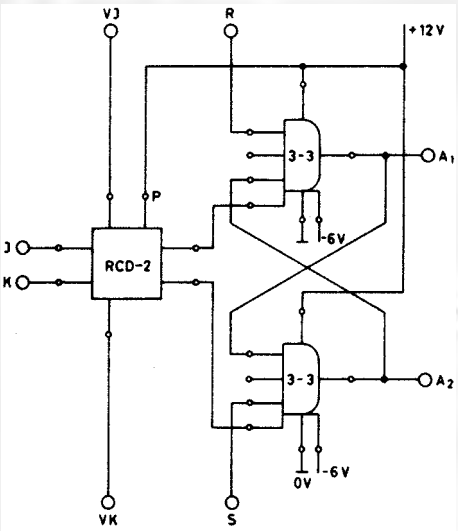
Der Baustein RCD-2 enthält zwei gleichartige Triggergatter mit je einem kapazitiven Impulseingang und einem statischen Vorbereitungseingang.

Preis p. St. DM 2.–

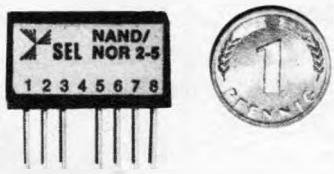


Anwendungshinweis Multivibrator 1a/b

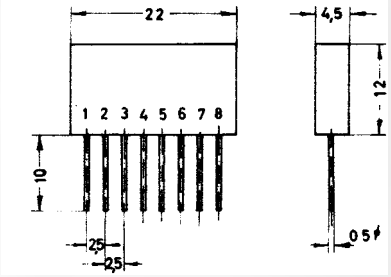
Verwendung folgender Grundbausteine:
2 Stück NAND/NOR 2–5



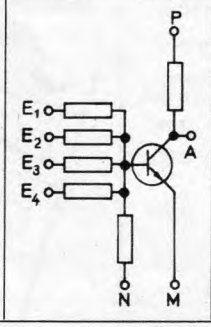
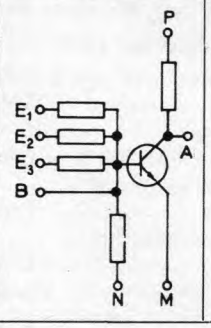
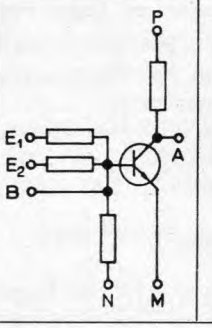
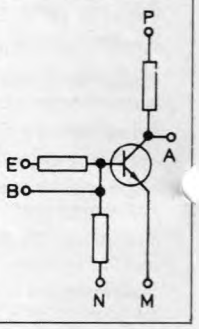
NAND/NOR-Bausteine



Abmessungen



Zusammenstellung der Grundbausteine

Typ	4–1	3–3	2–5	1–6
Preis	1.50/10 St. 12.–	1.50/10 St. 12.–	1.50	1.50
Stromlaufplan				

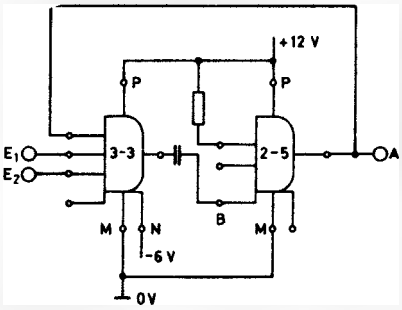
Anschluß-Nr.		1	2	3	4	5	6	7	8
NAND/NOR	4–1	P	M	N	E	E	E	E	A
	3–3	P	M	N	E	E	B	E	A
	2–5	P	M	N	–	E	B	E	A
	1–6	P	M	N	–	–	B	E	A
		+ 12 V	0 V	– 6 V	–	–	–	–	–

Anschlußbelegung

Jeder Eingang E stellt eine Lasteinheit dar. Da alle Eingänge einander gleichwertig sind, wurde auf eine Kennzeichnung durch Indizes verzichtet.

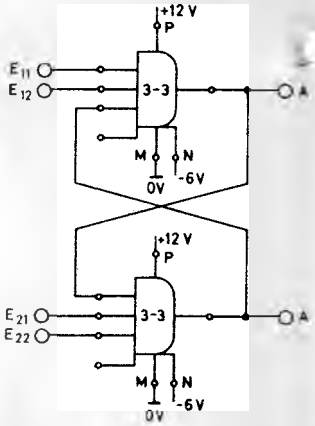
Monoflop 1

Verwendung folgender Grundbausteine:
1 St. NAND/NOR 3–3
1 St. NAND/NOR 2–5



R-S-Flipflop

Verwendung folgender Grundbausteine:
2 St. NAND/NOR 3–3 (oder NAND/NOR 2–5)



KTE-Flipflop

(Universell verwendbares Flipflop mit kapazitiven Takteingängen)
Verwendung folgender Grundbausteine:
2 St. NAND/NOR 3–3

Betriebsart:

J-K-Flipflop:
fremdsetzbar
VJ–A1, VK–A2 verbinden
Fremdsetzen über R, S

T-Flipflop:
Verbinden von J und K ergibt Takteingang T.
VJ–A1, VK–A2 verbinden
Werden zusätzlich die Fremdsetz-Eingänge R, S verwendet, RST-Flipflop.

D-Flipflop (delay)
fremdsetzbar
J–K verbinden: Takteingang T
Eingänge VJ, VK nicht mit FF-Ausgängen verbinden.
Fremdsetzen über R, S

Es stand in der **Funkschau** Heft 15 vom 5. 8. 68:

Elektronischer Drehzahlmesser mit integrierter Schaltung RTμL 914

Ein äußerst interessanter Bericht von den Herren R. Breiden und P. Kutter aus dem SGS-Fairchild-Labor.
Wir haben diese einzigartige Schaltung sofort nachgebaut – und sind begeistert! Überzeugen auch Sie sich, denn wir sind schon heute in der Lage Ihnen den kompletten Bausatz zu liefern – doch nicht nur das, sondern auch gleich einen auf dem deutschen Markt neuen **Aufbau-Drehzahlmesser.**

Hier unser Angebot:

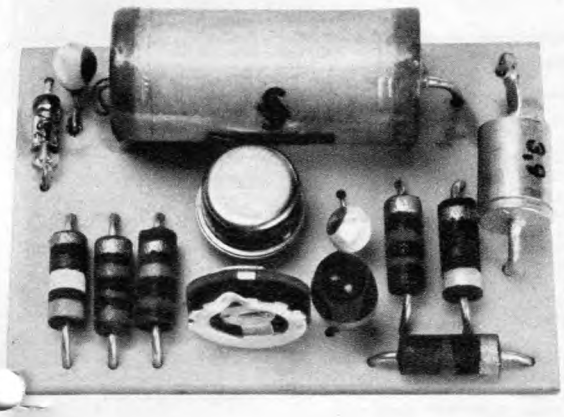
Bausatz Drehzahlmesser
bestehend aus allen in der Schaltung aufgeführten Teilen, einschl. RTμL 914, Diode und Zenerdiode, sowie die fertige Printplatte DM 17.–

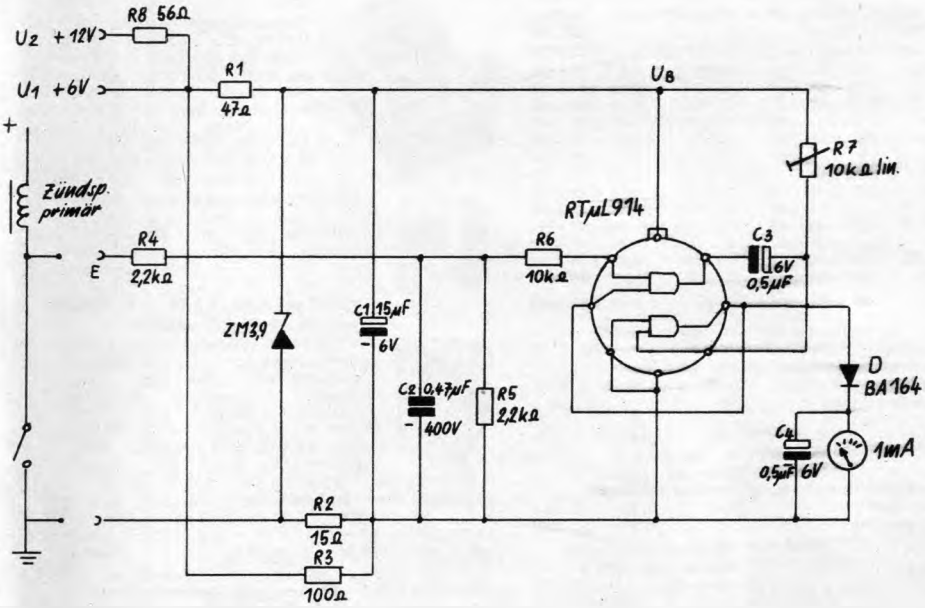
Aufbau-Drehzahlmesser-Instrument
1 mA; 270° Ausschlag
Skala: 0...6000 U/min
für stehende Montage
Maße: 80 mm ⌀, Tiefe: 70 mm DM 46.–

Skala
0...8000 U/min, für hängende Montage (Bestell-Nr. 1) DM 2.50
0...6000 U/min, für hängende Montage (Bestell-Nr. 2) DM 2.50
0...8000 U/min, für stehende Montage (Bestell-Nr. 3) DM 2.50

Die Skalen lassen sich sehr leicht auswechseln. Bitte geben Sie bei Bestellung einer Skala unbedingt die Bestellnummer an!

ACHTUNG! Die fertig montierte Printplatte paßt ohne Änderung in das Gehäuse des Instrumentes! Die Beleuchtung des Drehzahlmesser-Instrumentes ist auf 12 V ausgelegt!





PHILIPS-20-W-Einbauverstärker

Typ: VE 1330
Röhrenbestückung: EF 86/ECC 81, ECC 81 und 2 × EL 81 im Gegentakt
Ausgänge: 5 W und 15 W/5 Ω
Eingang: 0,1 V an 300 kΩ
Getrennte Höhen- und Tieferegelung
Lautstärkeregelung getrennt vom Chassis mittels eines Potis von ca. 25 kΩ log.
Netzanschluß: 220 V Wechselstrom
Maße: 225 × 180 × 140 mm
Preis einschl. der Röhren nur DM 89.50

Leergehäuse für Funkgerät

Kunststoffgehäuse für tragbares Funksprechgerät, schlagfest mit eingepreßter Abschirmfolie, daher für den Senderbau bestens geeignet. Dazu Batteriekasten, abnehmbar mit Batteriehalter.
Frontplatte fehlt, jedoch leicht selbst herstellbar.
Farbe: dunkelgrün
Maße, innen: 230 × 180 × 90 mm
Maße, außen, mit Batteriekasten:
230 × 240 × 90 mm DM 14.50
dito, ohne Batteriekasten DM 9.95

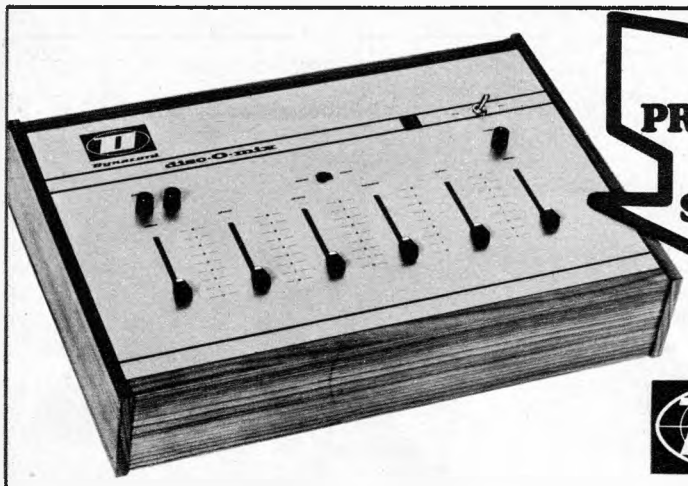
Cu-kaschiertes Epoxy-Glasfasergewebe

1,5 mm, Platte ca. 150 × 150 mm DM 2.–

NADLER

Radio-Elektronik GmbH

Stadtverkauf: 4 Düsseldorf, Friedrich-Ebert-Straße 41
Telefon 35 14 25, Vorwahl 02 11, Telex 08 587 460
Stadtverkauf: 3 Hannover, Hamburger Allee 55
Tel.-Sammel-Nr. 62 83 68, Vorw. 05 11, Telex 09 23 375
Versand: 3 Hannover, Hamburger Allee 55
Tel.-Sammel-Nr. 62 83 68, Vorw. 05 11, Telex 09 23 375
Angebot freibleibend, ab Hannover, Versand p. NN.



EIN PROGRAMM MIT SYSTEM

disc-O-mix

Hi-Fi-Mischpult für Diskotheken und Übertragungszwecke in ELA-Gestellzentralen. 22- (12)stufiger, volltransistorisierter (Silizium-)Verstärker mit vier einstell- und mischbaren Eingangskanälen, Pegelvorsteller und Baßblende für Mikrofon.
Servicefreundlichkeit durch Steckverstärker.

Dynacord
ELEKTROAKUSTIK
8440 STRAUBING · TELEFON 09421/7071 · TELEX 65520

Zellaton® Lautsprechersysteme DBP

Dr. phil. E. Podszus †
Träger des Bundesverdienstkreuzes 1. Klasse
Träger der ersten Goldenen Erfindermedaille der Stadt Nürnberg

Unter den 176 Patentanmeldungen dieses genialen Wissenschaftlers werden ihm nicht zuletzt die ZELLATON®-Lautsprecher ein ehrendes Andenken im In- und Ausland bewahren.

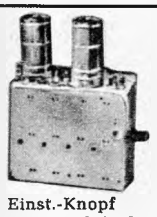
- setzen neue Maßstäbe in der Beurteilung von Lautsprechern. Sie werden von ungezählten begeisterten Besitzern in die Gruppe der besten Lautsprechersysteme der Welt eingeordnet.
- Grundtypen Ze O, Ze 1 und Ze 2 sind nunmehr kurzfristig lieferbar.

Wir haben alle Schutz- und Warenzeichenrechte sowie alle Fertigungseinrichtungen der ehemaligen Fa. Dr. E. Podszus erworben. Entwicklung und Produktion werden von uns weitergeführt.

Richten Sie daher Ihre Anfragen und Bestellungen an

thielscher electronic

41 Duisburg 25 · Raiffeisenstraße · Telefon (0213 1) 781011



UT 2 Orig.-Philips-UHF-Tuner, PC 88, PC 86, kpl., mit Baluntrafo und formschönem Abstimmknopf, mit Grob-Feintrieb 1 St. **24.09** 3 St. à **22.27** 10 St. à **20.45** 25 St. à **17.73**

UT 69 Telef.-Trans.-Tuner, 2 × AF 139, Baluntrafo, Schaltg. 1 St. **25.90** 3 St. à **24.55**

UT 69 K, dto., m. Grob- u. Fein-Einst.-Knopf 1 St. **29.10** 3 St. à **27.75**

UT 70 Telefunken-Converter-Tuner, 2 × AF 139, m. Baluntrafo, Ausg.-Symmetrierglied und Schaltung 1 St. **27.27** 3 St. à **25.91** 10 St. à **24.09**

UC 240 Transistor-Converter, in kleinem Gehäuse, Linearskala, AF 239, AF 139. Maße: 170 × 130 × 60 mm 1 St. **54.09** 3 St. à **50.90** 10 St. à **48.64**

UAE 4 Telefunken-UHF-Tastenaggregat, 4 Tasten, Tuner, UHF/VHF-Taste plus 3 Programmtasten, 2 × AF 139 1 St. **35.91** 3 St. à **34.09**

NT 5605 Philips-UHF-Abstimmeinheit, mit 4 Stat.-Tasten u. Trans.-Tuner AF 139 u. AF 239 1 St. **35.91** 3 St. à **34.09**

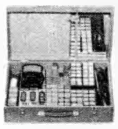
UAE 40 UHF/VHF-Tastenkombination, Transistor, 7-Tastenaggregat, Abstimmg. durch Kapazitätsdioden. Zuverlässige Mechanik, jede der 6 Stat.-Tasten kann jeder beliebige Kanal, in jeden der 3 Bereiche zugeordnet werden, mit Schaltung **63.18**

Gruppe I Röhren, 6 Mte. Gar., Telefunken, Siemens

DY 51	4.36	EF 89	3.36	PCF 80	4.95	PL 36	7.73
DY 86	4.18	EF 183	5.–	PCF 82	4.95	PL 81	6.32
EABC80	3.91	EF 184	5.–	PCF 86	5.41	PL 82	4.64
ECC 81	4.23	EL 95	3.32	PCF 200	5.86	PL 83	4.41
ECC 82	4.18	ELL 80	6.91	PCF 802	4.95	PL 84	4.41
ECC 83	4.18	PABC80	3.91	PCH 200	5.–	PL 504	8.–
ECC 85	4.18	PC 86	6.82	PCL 81	5.77	PL 505	14.46
ECH 81	3.91	PC 88	6.95	PCL 200	7.32	PL 508	7.23
ECH 84	4.95	PC 93	9.18	PCL 82	5.41	PL 509	14.46
ECL 82	5.55	PC 900	5.36	PCL 84	5.41	PL 802	5.55
ECL 86	5.27	PCC 85	4.32	PCL 85	5.41	PL 805	4.77
EF 80	3.59	PCC 88	6.64	PCL 86	5.41	PY 88	4.91
EF 86	4.23	PD 500	14.95	PFL 200	6.59	PY 500	8.32

Gruppe II Import-Röhren, 6 Mte. Garantie

DY 86	2.41	ECL 86	3.59	PABC80	2.50	PCF 802	4.18
EABC80	2.41	EF 80	1.82	PC 86	4.50	PCH200	4.32
EBF 80	2.41	EF 86	2.27	PC 88	4.50	PCL 81	3.32
EBF 89	2.32	EF 89	2.27	PC 92	2.05	PCL 82	2.82
ECC 81	2.41	EF 183	2.68	PC 93	4.05	PCL 84	3.18
ECC 83	1.95	EF 184	2.68	PC 900	3.64	PCL 85	3.59
ECC 85	2.41	GY 501	4.50	PCC 84	2.50	PCL 86	3.59
ECF 82	2.82	EL 34	5.23	PCC 88	4.32	PCL 200	6.32
ECH 81	2.27	EL 84	1.91	PCF 80	2.68	PFL 200	5.23
ECH 84	2.77	EL 91	3.77	PCF 82	2.68	PL 36	4.32
ECL 81	3.32	EL 95	2.55	PCF 86	4.–	PL 84	2.68
ECL 82	3.18	ELL 80	3.68	PCF 200	5.–	PL 500	5.55
ECL 84	3.82	EM 84	1.77	PCF 201	5.–	PL 509	8.64
		EM 87	2.82	PCF 801	4.18	PY 88	2.77



RSK 1 Service-Koffer, für über 100 Röhren, mit Werkzeugfach u. Spiegel. Maße: 490×310×125 mm **26.80**

Passendes Univ.-Meßgerät VM 8, Vielfachmeßgerät mit hohem Eing.-Widerstand, Spiegel-Skala, fast für alle vorkommenden Meßaufgaben, 50 000 Ω/V, m. Batt.-Satz u. Schnüren **54.–**

Bei Kauf von 50 Röhren aus Gruppe I oder II nach Ihrer Wahl, wird obiger Koffer gratis beigegeben. Bei 150 Rö. nur Gruppe I Koffer und VM 8 gratis.

RSK 5 Werco-Service-Koffer, mit Spezialspiegel, 2 Plastikbehältern mit Fächern und Deckeln. Abschließbarer Holzkoffer mit 20 Fächern für 60 Röhren, Meßgerätefach, 2 Fächer für Werkzeuge, ausgezeichnet für FS-Reparaturen außer Haus geeignet. Maße: 500 × 358 × 175 mm **46.80**

Dito, RSK 3, jedoch ohne Plastikbehälter. Maße: 500 × 358 × 130 mm **36.30**

SONDERANGEBOT – TRANSISTOREN – DIODEN

Stück à	1	10	100	Stück à	1	10	100
AC 151	–.73	–.68	–.62	BC 171	1.14	1.–	–.86
AC 153 VI	1.09	–.91	–.77	BC 172	1.18	1.05	–.91
AC 176	1.18	1.–	–.77	BFY 39 III	1.36	1.23	1.04
AD 148	2.82	2.50	2.23	OC 71	–.64	–.55	–.45
AD 150	2.91	2.55	2.27	OC 170	–.95	–.86	–.82
AF 139	2.52	2.34		2 SB 56	–.82	–.73	–.64
AF 239	2.70	2.47		2 SB 75	–.73	–.64	–.55
BC 107 A	–.95	–.86	–.82	2 SB 77	–.82	–.73	–.64
BC 107 B	–.95	–.86	–.82	2 SA 235 A	–.86	–.77	–.68
BC 108	1.–	–.86	–.82	2 SA 350 A	–.86	–.77	–.68
BC 148 B	1.62	1.55	1.32	2 N 3055	10.86	8.64	7.23
BC 170	1.09	–.95	–.82	1 N 60	–.41	–.32	–.23
AC 187	K > Siemens			Paar	4.09	3.59	2.98
AC 188							

N E U ! Subminiatur-HF-Transistor (Größe eines Stecknadelkopfes), Daten AF 125 St. **3.50**

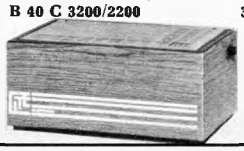
Integrierte Halbleiterschaltung TAA 111
1 St. **7.23** 5 St. à **6.32** 10 St. à **5.41**

Sil.-Zener-Dioden	St.	10 St. à	100 St. à
ZD 6.2–7,5–9,1–10–12	–.86	–.82	–.73
ZL 6–10–12–15–18–27	1.77	1.59	1.36

ITT Sil.-Gleichrichter BYY 33, 300 V/0,6 A
St. **1.–** 10 St. à **–.86** 100 St. à **–.73** 1000 St. à **–.59**

Siliziumgleichrichter für gedruckte Schaltung

BC 40 C 1500/1000	2.36	2.18	2.–
B 40 C 3200/2200	3.27	3.09	2.91



Spannungskonstanthalter Typ 250 FS
Eing.-Spg.: 110/160/220/270 V, umschaltbar, Ausg.-Spg. 220 V, Leistung 225 W **85.90**

Dito, Typ 400 FS, 400 W, M.: 300 × 200 × 140 mm **180.–**

N E U ! Multitester 62 DSP, mit Überlastungsschutz, Spiegel-Skala 20 000 Ω/V, 0–2500 V, 0–250 mA, 0–6 MΩ, M.: 115 × 84 × 28 mm. Mit Meßschnüren u. Batt.-Satz **35.35**

Hansen-Unitester HM 13, mit Überlastungsschutz 20 000 Ω/V, 0–5000 V, 0–500 mA, 0–12 MΩ, M.: 138 × 90 × 40 mm.

Zubehör: 2 Prüfschnüre u. Batt.-Satz **45.–**

Hansen-Multitester HB 100, mit Überlastungsschutz u. Spiegelskala 100 000 Ω/V, 0–3000 V, 0–300 mA, 0 b. 200 MΩ, M.: 130 × 100 × 40 mm. Mit Prüfschnüren u. Batt.-Satz **134.50**

CTR-Multitester VM 7, mit Überlastungsschutz 50 000 Ω/V, 0–3000 V, 0–600 mA, 0–100 MΩ, M.: 150 × 100 × 50 mm. **Zubehör:** 2 Prüfschnüre, Batt.-Satz **63.20**

Hansen-Transistortester HM 60, Ein neuartiges Meßgerät zur Messung von Transistoren, Leistungstransistoren, Dioden usw. Einknopfbedienung. Ber. ICO 0–50 µA, Leist.-Trans. 0–4 mA, a: 0,7 bis 0,995, b: 0–200, Widerst. 0–4 MΩ, 9-V-Batt., M.: 180 × 110 × 80 mm **81.35**

T 20 CTR-Kleinoszillograf, für FS-Service bestens geeignet, geringe Abmessungen 173 × 110 × 250 mm, 5 cm Sichtrohr mit Leuchtraster, Kippfrequ. für Bild und Zeile, Grobteiler, 10 V_{ss}/cm, 50 V_{ss}/cm, Eing.-Imp. 2 MΩ/25 pF, Gew. 3,2 kg **204.50**

T 30 CTR-Service-Oszillograf, für Schulen, Werkstätten und Amateure bestens zu empfehlen. Getrennt herausgeführte Ablenkplatt. Daten: Y-Verst., ~-Spannung, Eing.-Imp. 2 MΩ/25 pF, Frequ. 2 Hz–1,5 MHz, Empf. 0,1 V_{ss}/cm, X-Verst., ~-Spannung, Eing.-Imp. 2 MΩ/20 pF, Frequ. 2 Hz–1,5 MHz, Empf. 1 V_{ss}, Kippteil 7 Bereiche von 10 Hz–300 kHz, Synchr. int. +, –, Zeile ext. Netz, Buchsen, Helligkeitsmod., Eichspg. 1 V_{ss}, Rö.: 3 KB 1 F (7-cm-Schirm, grün), 2 × 12 AT 7, 3 × 12 AU 7, 6 U 8, 6 X 4, 1 X 2 B. Maße: 215 × 140 × 330 mm, Gew. 7 kg **359.–**

Vers. p. Nachn. ab Lager. Aufträge unter 25.–, Aufschlag 2.–. **Preise zuzüglich Mehrwertsteuer.**

Werner Conrad 8452 Hirschau, Fach 16 F
Ruf 0 96 22/2 22, FS 06 3 805

KROHA-Hi-Fi-Verstärker-Baustein-Programm

— ein Programm, das höchsten Ansprüchen genügt —

Endstufe ES 40 in elkoloser Brückenschaltung; Nennleistung: 40 Watt

Endstufe ES 40 in Zwei-Kanal-Ausführung; Nennleistung: 2 x 20 Watt
Technische Daten
Frequenzgang: 2 Hz...900 kHz ± 1 dB; Klirrfaktor: von 5 Hz...50 kHz bei 0,8facher Nennleistung, kleiner 0,1 %
Preis für Fertiggerät ES 40 **DM 130.—**
für Bausatz ES 40 **DM 98.—**

Endstufe ES 100 in elkoloser Brückenschaltung; Nennleistung 100 Watt

Endstufe ES 100 in Zwei-Kanal-Ausführung; Nennleistung: 2 x 50 Watt
Technische Daten:
Frequenzgang: 3 Hz...300 kHz ± 1 dB; Klirrfaktor: von 6 Hz...40 kHz bei 0,8facher Nennleistung, kleiner 0,1 %
Preis f. Fertiggerät ES 100 **DM 160.—**
für Bausatz ES 100 **DM 130.—**

Stereo-Klangreglerstufe KRV 50
Sie eignet sich hervorragend zum Aussteuern der Endstufen ES.
Technische Daten:
Klirrfaktor: bei Ua = 2 V, von 10 Hz ...50 kHz, kleiner 0,1 %; Rauschspannungsabstand: 90 dB; Frequenzgang bei Mittelstellung der Tonregler 10 Hz...100 kHz ± 1 dB; Regelbereich der Tonregler: 20 Hz +16 dB —14 dB, 20 kHz +22 dB —19 dB
Preis für Fertiggerät KRV 50 **DM 48.—**
für Bausatz KRV 50 **DM 38.—**

Stereo-Entzerrerverstärker EV 51
Verstärkt und entzerrt das Signal von Magnettonabnehmern auf den Pegel der Klangreglerstufe. Verarbeitet auch große Dynamikspitzen ohne Verzerrung durch 30fache Übersteuerungssicherheit.
Technische Daten:
Frequenzgang: 20 Hz...20 kHz ± 1 dB; Klirrfaktor bei Ua = 0,2 V von 20 Hz ...20 kHz, kleiner 0,1 %; Rauschspannungsabstand: 70 dB; Entzerrung nach CCIR
Preis für Fertiggerät EV 51 **DM 35.—**
für Bausatz EV 51 **DM 27.—**

Stereo-Mikrophonverstärker MV 50
Eignet sich zum Anschluß an dyn. Mikrophone ohne Übertr. und ermöglicht lange Mi-Leitungen.
Technische Daten:
Frequenzgang: 10 Hz...100 kHz ± 1 dB; Klirrfaktor bei Ua = 0,2 V von 10 Hz ...50 kHz, kleiner 0,1 %; Rauschspannungsabstand: 65 dB
Preis für Fertiggerät MV 50 **DM 33.—**
für Bausatz MV 50 **DM 25.—**

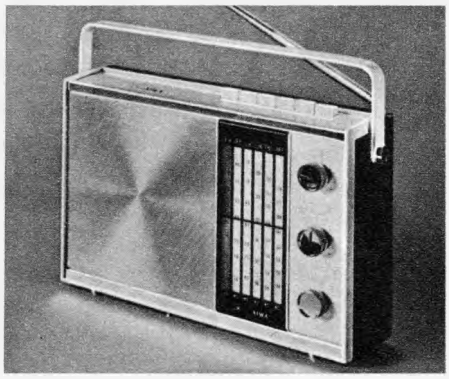
Ferner liefern wir neben einfachen Netzteilen auch elektronisch stab. und abgesicherte Netzteile.

Alle Geräte sind mit modernsten Si-Transistoren bestückt!

Wir senden Ihnen gern ausführliches Informationsmaterial.

KROHA · elektronische Geräte · 731 Plochingen

dnt - drahtlose nachrichtentechnik



bietet an:

AR 158
525 —1650 kHz
1,6— 4,0 MHz
4,0— 12,0 MHz
87 — 108 MHz
110 — 136 MHz
144 — 174 MHz

AR 159
150 — 350 kHz
525 —1650 kHz
1,6— 4,0 MHz
4,0— 12,0 MHz
12,0— 27,3 MHz
87 — 108 MHz
mit KW-Lupe

2 Spezialempfänger mit ungewöhnlichen Frequenzbereichen!

LW, MW, Amateurfunk, Schiffsfunk, UKW-Rundfunk, Taxifunk, 27-MHz-Funk, Flugfunk und viele andere kommerzielle Dienste.

Abstimmautomatik für UKW, ausgezeichneter Klang, Betrieb mit eingebaut. 110/220-V-Netzteil od. durch 4 Monozellen Batteriebetrieb. 1,2 W Nf-Ausgangsleistung unverzerrt, 1,6 W bei 10 % Klirrfaktor. Hohe Empfindlichkeit durch 13 bzw. 14 Transistoren.

Betriebssichere Geräte als Kontroll- oder Zweitempfänger, als Testgerät oder auf der Reise. Auf Wunsch mit Anschlußmöglichkeit für Fahrzeugantenne und für Betrieb am Auto-Akku.

Bestellen Sie noch heute das Gerät Ihrer Wahl mit den vielseitigen Empfangsmöglichkeiten:

AR 158 od. **AR 159** Preis **DM 296.—** netto, betriebsb. m. Zubeh.

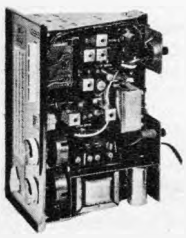
Achtung: Interessenten an Funkgeräten im 27-MHz-Bereich fordern bitte unseren neuen Katalog **„Funk"** an.

dnt - drahtlose nachrichtentechnik
Ing.-Büro K. Brunner, 6239 Fischbach/Ts., Telefon 0 61 95-42 35

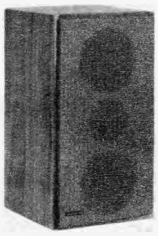
GOODMANS

Wir arbeiten für die NATO
Wir forschen für die NASA
Wir spezialisieren uns für SIE

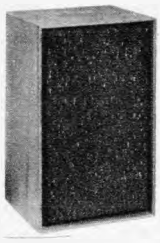
MAXAMP-30
Professionelle Qualität
Klirr unter 0,3 % bei voller Leistung bei 100 Hz



STEREOMAX-TUNER
UKW-STEREO, Mittelwelle

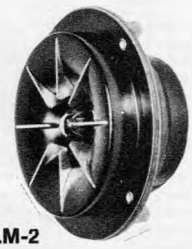


GOODMANS V
35—20 000 Hz
Kleinbox für Kenner



MEZZO II u. MEZZO II-11
Hochbelastbare Boxen in höchster Qualität

Trebax 35 XL
Hochtöner mit eingebautem Regler



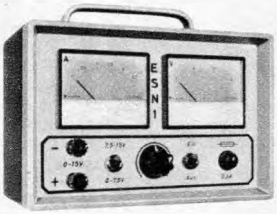
DLM-2
5000—35 000 Hz, 50 Watt
mit eingebauter Frequenzweiche

Audiom 301
30—20 000 Hz, 25 Watt Sinus

Hören Sie 35 Jahre Hi-Fi-Erfahrung des größten Herstellers von Hi-Fi-Lautsprechern auf der Welt. Wir erbitten Unterlagen, Prospekte, Kataloge
Boyd & HAAS
5 Köln, Melchiorstr. 23—27

Acht

Sonderangebot preiswerter Bauteile



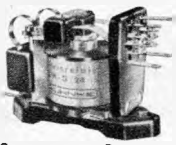
Stabilisiertes Speisegerät 0—15 V/2,2 A

Ein stabilisiertes Speisegerät mit Transistor-Regelung für einen Spannungsbereich von 0—15 V. Besonders betriebssicher durch den elektronischen Überlastungsschutz. Maximal entnehmbarer Dauerstrom 2,2 A. Elektronischer Kurzschluß- und Überlastungsschutz wirksam ab 2,3 A. Spannung in 2 Bereichen (0...7,5 V und 7,5...15 V) kontinuierlich einstellbar. Spannungs- und Stromanzeige durch moderne formschöne Meßgeräte Vielfältige Einsatzmöglichkeiten: In der Werkstatt, im Labor, beim Experiment und auch beim Modelleisenbahn- und Modell-Autorennbahn-Hobby. Baubeschreibung siehe „Elektronische Bauelemente" Heft 6/66 bzw. 1/67. Alle benötigten Bauelemente nur DM 181.50

Speisegerät komplett montiert und betriebsbereit nur DM 212.—

Beide Preise ohne Mehrwertsteuer.

Aus unserem Katalog-Programm empfehlen wir Ihnen:



2polige Kleinrelais mit 2 Umschaltkontakten, belastbar mit 380 V~/440 V= bei 6 A. Ansprechleistung 0,8 W bzw. 2,3 VA. Betriebsleistung 1,3 W bzw. 3,6 VA. Befestigung durch 2 Schrauben M 3.

Spannung V	Betr.-Strom mA	Widerst. Ω	Preis o. MwSt. DM	Preis m. MwSt. DM
12 =	120 =	102	15.45	17.15
24 =	50 =	480	15.45	17.15
12 ~	300 ~	9	15.40	17.09
24 ~	150 ~	36	15.40	17.09
220 ~	17 ~	3600	17.40	19.31

Miniatur-Drucktastenschalter

Serie D. Knopfbreite nur 17,5 mm. 4 Umschaltkontakte (max. 250 V bzw. 1 A bzw. 100 W). Gegenseitige Auslösung.

Best.-Nr.	Tastenzahl	Preis o. MwSt. DM	Preis m. MwSt. DM
H-S 326	1	1.48	1.64
H-S 327	2	2.90	3.22
H-S 328	3	4.37	4.85
H-S 329	4	5.80	6.44
H-S 330	5	7.27	8.07
H-S 331	6	8.74	9.70
H-S 332	8	11.64	12.92
H-S 333	10	14.54	16.14

Und unsere Sonderangebote mit MwSt.:

Silizium-Halbleiter-Sortiment I

Das ideale Sortiment für den Aufbau von NF-Vorverstärkern, Multivibratoren, Signalverfolgern und vielen anderen elektronischen Kleingeräten.

Enthält: 3 x 2 N 2926 or., 2 x 2 N 2926 g., 1 x 2 N 2926 gn., nur DM 4.95

Silizium-Halbleiter-Sortiment II

Das ideale Sortiment für den, der komplizierte elektronische Geräte aufzubauen wünscht — sei es nun eine NF- oder HF-Anwendung.

Enthält: 3 x 2 N 2926 or., 2 x 2 N 2926 g., 1 x 2 N 2926 gn., 2 x 2 N 1613 nur DM 8.95

Silizium-Halbleiter-Sortiment III

Unser universellstes Sortiment, das sowohl den Aufbau von NF- als auch von HF-Geräten ermöglicht.

Enthält: 3 x 2 N 2926 or., 2 x 2 N 2926 g., 1 x 2 N 2926 gn., 2 x 2 N 1613, 2 x 2 N 1711, 1 x 2 N 2193 nur DM 14.95

Acht RADIO ELEKTRONIK

1 Berlin 44, Karl-Marx-Straße 27
1 Berlin 10, Kaiser-Friedrich-Str. 18 (nur Stadtverkauf)
4 Düsseldorf 1, Friedrichstr. 61A
6 Frankfurt/M., Münchener Str. 4—6 (nur Stadtverkauf)
5 Köln, Hansaring 93 (nur Stadtverkauf)
7 Stuttgart-W, Rotebühlstraße 93

ALTEC LANSING

- **Studioabhörlautsprecher**
- **Studioeinrichtungen**
- **Mischpulte in Transistortechnik**
- **Hi-Fi-Geräte**

Generalvertretung:

Elko-Handelsgesellschaft mbH

8 München 12, Landsberger Str. 20, Tel. 53 17 11, 53 57 42

Ab Mitte September 1968:
8 München 60, Hellensteinstraße 18, Tel. 87 73 47, 87 74 72

Jetzt von Lager lieferbar:

Stereo-Verstärker LA 224 T

2 x 15 Watt, volltransistorisiert. Jeder Kanal ist mit einer eisenlosen Gegentakt-Endstufe ausgerüstet. Die Eingänge sind getrennt regelbar.

Ausgangsleistung je Kanal:	15 W bei Stereo-Betrieb 30 W bei Monaural
Ausgangsimpedanz je Kanal:	4—16 Ω
NF-Frequenzgang:	30—20 000 Hz
Klirrgrad:	± 1 %
Netzspannung:	220 V 50 Hz

DM 225.—

10-W-Lautsprecher-Boxen, FEHO, mit 3 Lautsprechern, Gehäuse Nußbaum natur **DM 65.—**

Unser Katalog 68, ein Nachschlagewerk mit 430 Seiten ist abrufbar. Schutzgebühr DM 5.—, Porto u. Verpackung DM 1.30 (Ausland DM 1.70).

ING. HANNES BAUER

Elektronische Nachrichtengeräte

86 Bamberg, Postf. 2387, Tel. 09 51 - 2 55 65/2 55 66

DRILLFILE

Konische Schäl-Aufreibebohrer

für Autoantennen-, Diodenbuchsen-, Chassis-Bohrungen usw.

Größe 0 bis 14 mm ⌀,	netto DM 24.—
Größe I bis 20 mm ⌀,	netto DM 34.50
Größe II bis 30,5 mm ⌀,	netto DM 56.—
Größe III bis 40 mm ⌀,	netto DM 140.—
Größe IV bis 50 mm ⌀,	netto DM 170.—
1 Satz = Größe 0-I+II,	netto DM 110.— + MwSt.

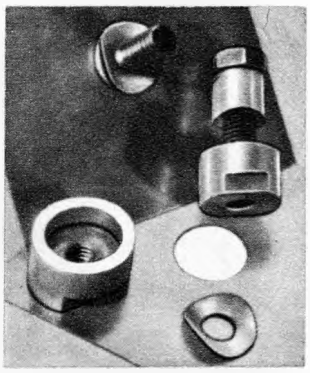
Artur Schneider 33 Braunschweig Donnerburgweg 12

Kein Druckfehler! Sprechfunkgeräte

4 Tr. 50 mW ohne FTZ-Nr. nur à DM 29.95
5 Tr. 50 mW ohne FTZ-Nr. nur à DM 34.95
Geräte mit 100 mW und Rufton ohne FTZ-Nr. ab à DM 79.50
Geräte mit FTZ-Nr. schon ab à DM 114.75
Quarze für obige Geräte das St. à DM 9.80
Die gesetzlichen Bestimmungen über den Betrieb von Sprechfunkgeräten sind zu beachten.

WALTHER, Abt. Funk, 8959 Hopfen a. S., Panoramaweg 10

REKORDLOCHER



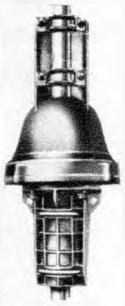
In 1½ Min. werden mit dem **Rekordlocher** einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt.

Leichte Handhabung — nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-65 mm ⌀

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19

Guntherstraße 19 · Telefon 516 70 29

CDR-ANTENNEN-ROTORE



Neue Modelle aus USA

für erstklassigen Stereo- u. Fernsehempfang. Ausrichtung der Antenne durch ein beim Empfänger stehendes Steuergerät mit Sichtanzeige:

AR-10 Richtungsvorwahl u. automat. Nachlauf **DM 158.—**

TR 2 C Richtungswahl durch Handtaste **DM 179.—**

AR 22 R Richtungsvorwahl und automatischer Nachlauf **DM 195.—**

TR 44 Richtungsanzeiger mit Drehspulinstrument **DM 380.—**

Preise einschließlich Steuergerät.

CASLON 601 Springzahlen-Kalenderuhr zeigt elektrisch Datum, Wochentag, Stunde, Minute u. Sekunden, 220 V~, Maße 210 x 90 x 102 mm **DM 98.50**

CASLON 201, Stunden- u. Minutenanzeige **DM 69.50**

Volltransistorisierter GRID-DIP-METER TE-15

mit eingebauter 9-Volt-Batterie, völlig netzunabhängig, für

0,44— 1,3 MHz	14— 40 MHz
1,3 — 4,3 MHz	40—140 MHz
4,0 —14,0 MHz	140—280 MHz

Hochempfindlich auch im UHF-Bereich. Feinantrieb 1 : 3. Maße: 150 x 80 x 60 mm. Preis inkl. Ohrhörer und Beschreibung **DM 119.50**

Dynamischer Stereo-Doppelkopfhörer GI-111, 2 x 8 Ω, Gewicht 250 g, sitzt fabelhaft leicht und äußerst angenehm, schalldicht abschließend, in der Wiedergabe das Beste, was wir bisher anzubieten hatten **DM 26.50**

HM-1, Dynamischer Doppelkopfhörer 2 x 8 Ω, mit dynam. Lippenmikrofon 200 Ω. Mikrofon ist verstellbar und abnehmbar. Hörer sitzt leicht und schalldicht abschließend. Gesamtgewicht nur 400 g **DM 49.50**

Alle Preise inkl. Mehrwertsteuer.

R. SCHÜNEMANN Funk- und Meßgeräte

1 BERLIN 47, Neuhofer Straße 24, Tel. 6 01 84 79

1968

TONBANDGERÄTE HIFI-STEREO-ANLAGEN

sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabrikneue deutsche- und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu **günstigsten Nettopreisen.**

Der Versand erfolgt frachtfrei und wertversichert durch Bahnexpress. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis-Verkaufsunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern.

E. KASSUBEK KG · Abt. F

Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung
56 Wuppertal-Elberfeld, Postfach 1803
Tel. 0 21 21/30 90 15, Telex 08-591 598

FÜR IHRE WERKSTATT

Zeilentrafos für über 2000 Gerätetypen. Stets Fabrikat-, Geräte-, Bildröhren-, Trafo- und Ablenkeinheiten-Typ angeben!

(AT 1116-4)	29.–	**Mende**		**Philips**	
(AT 1118-6)	18.–	ZT 100	28.50	HA 16650	29.70
(AT 1118-71)*	16.80	(ZT 105)	23.–	HA 16658	39.60
(AT 1118-84)*	18.85	(ZT 107)	23 –	(HA 16665)	18.–
* mit Platine	39.60	(ZT 142)	23.–	**Graetz**	
(AT 2002)	29.70	(ZT 151)	23.–	(65215)	24.50
(AT 2012)	28.60	(ZT 152)	23.–	(65859)	35.25
(AT 2018/20)	18 –	**Blaupunkt**		(6864)	27.35
(AT 2021/21)	18.–	TF 2016/12 Z	27.75	(68812)	24.50
(AT 2023/01)	16.80	TF 2016/13 Z	27.75	**Telefunken**	
(AT 2025)	18.–	TF 2025/9 Z	27.75	93.11.504	29.22
() oder Austauschtyp				93.11.708	26.19

Ablenkeinheiten		**Hochspannungsfassungen**	
AB 90 N, 90°	27.30	NT 1002/0	1.80
AS 011 N, 110°	20.80	E 4/3 unabg.	2.95
N-Mende, 110°	30 –	NT 1002 S, abges.	4.–
HA 33257, 110°	32.–		
Kontakt 60	5.13	Isolier-Spray 72	6.43
Kontakt 61	4.27	Kälte-Spray 75	3.35
Plastik-Spray, 70 g	6.43	Antistatik-Spray 100	2.57

Valvo-, Telefunken-, Siemens-, Lorenz-, (Tungsram-) Röhren. Originalverpackung, 6 Monate Garantie.

DY 86	(2.60)	4.18	EF 80	(2.05)	3.63	PCF 82	(2.80) 5.–
EBF 80	(2.45)	3.91	EF 85	(2.15)	3.91	PCL 82	(3.30) 5.50
EBF 89	(2.40)	3.91	EF 184	(3.25)	5.01	PCL 85	(3.60) 5.55
EC 92	(1.95)	2.92	EL 84	(2.–)	3.19	PL 36	(4.80) 6.58
ECC 82	(2.30)	4.18	PCC 84	(2.60)	5.78	PL 500	(5.85) 8.80
ECH 81	(2.35)	3.91	PCC 88	(4.50)	6.99	PY 83	(2.35) 5.–
ECH 84	(2.90)	5.01	PCF 80	(2.80)	5.–	PY 88	(3.03) 5.–

Auf alle Nettopreise erhalten Sie ab 50 St. 5 %, ab 100 St. 10 % und ab 250 St. 13 % Mengenrabatt.

Original Valvo- und Telefunken-Bildröhren, 1 Jahr Garantie

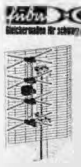
A 47-11 W	112.–	A 65-11 W	200.50	AW 53-88	123.50
A 59-11 W	141.50	AW 43-80	91.20	AW 59–91	123.50
A 59-12 W	141.50	AW 43-89	94.–	MW 53-20	158.70
A 59-16 W	147.20	AW 53-80	126.20	MW 53-80	129.20

Original Importbildröhren, 1 Jahr Garantie

59-12 W	117.95	AW 53-80	105.60
W 43-80	77.–	AW 59-91	103.85

Astro-Antennen für VHF- u. UHF-Color, 240/60 Ohm

4 El. K 5-12	(10) à 6.50	23 El. K 21-37	(2) à 28.–
6 El. K 5-12	(10) à 9.–	7 El. K 21-60	(10) à 8.–
10 El. K 5-12	(10) à 15.–	11 El. K 21-60	(4) à 11.–
13 El. K 5-12	(10) à 20.–	13 El. K 21-60	(5) à 15.–
14 El. K 5-12	(2) à 36.50	18 El. K 21-60	(5) à 21.–
11 El. K 21-37	(5) à 15.75	25 El. K 21-60	(2) à 29.–



Antennen K 21-60 (240/60 Ohm)

XS 11	9,5 dB	(2) à 13.–
XS 23	12,5 dB	(1) à 22.50
XS 43	14,0 dB	(1) à 32.–
XS 91	17,5 dB	(1) à 46.20

Fuba-Antennen K 5-12, 240/60 Ohm

4 El.	(10) à 7.–	10 El.	(10) à 15.–
7 El.	(10) à 13.–	13 El.	(10) à 20.–

Gitterantennen

2 El., 2-V-Dipol			8 El.		
FL 01	8,0 dB	(4) à 8.–	FL 04	12,5 dB	(2) à 14.–
4 El.			FL 4	13,5 dB	(2) à 18.–
FL 02	10,0 dB	(2) à 10.–	EXA 08	11,5 dB	(10) à 15.–
DFA 1 LMG 4			EE 04	13,0 dB	(2) à 19.–
	11,5 dB	(1) à 18.–	ST 20/45 Y		
				11,5 dB	(4) à 14.–

Antennenverstärker m. Netzt.		**Autoantennen**	
Stolle K 21-60, 8-12 dB	61.90	Spirale	10.90
Astro		VW, versenk.	12.50
K 2-60, 12-15 dB	58.80	Ponton, versenk.	12.50
TX 100 K 2-60, 18-23 dB	99 –	Motor-Antenne,	
TS 60 K 2-60, 8-10 dB	48.60	6 V od. 12 V	74.–

Antennen-Bandweichen		**Kaminbänder**	
Anbau, 240 Ohm	4.60	2,5-m-Band	7.80
Anbau, 60 Ohm	5.–	2,5-m-Seil	8.20
Anbau, 240/60 Ohm	5.90	3,5-m-Band	8.30
Einbau, 240 Ohm	4.40	3,5-m-Seil	8.75
Einbau, 60 Ohm	4.40	5,0-m-Band	9.20
Empfänger, 240 Ohm	3.–	5,0-m-Seil	9.60
Empfänger, 60 Ohm	3.95	6,0-m-Seil	11.15

Ab 20 Stück je Typ oder 50 Stück sortiert 5 % Mengenrabatt. Unter 10 Stück je Typ oder 25 Stück sortiert 10 % Aufschlag. Einzelstücke DM 2.– Verpackung, da überwiegend Mehrfachverpackung. Ziffern in () Verpackungseinheit.

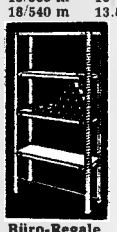
Gemeinschaftsantennen-Material führe ich von allen Firmen.

Versilbertes Antennenkabel: (Preise bei CU DM 450.– pro 100 kg)

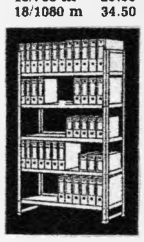
	ab 100 m à	ab 300 m à	ab 1000 m à
Flach, 240 Ohm	% 13.–	% 11.50	% 10.–
Schlauch, 240 Ohm	% 22.–	% 19.–	% 16.50
m. Schaumstoff	% 24.–	% 21.50	% 19.–
Koaxial, 60 Ohm	% 46.–	% 42.–	% 38.50

Tonbänder, deutsche Markenfabrikate
(ab 10 Stück 15 % Mengenrabatt)

8/65 m	2.90	8/90 m	4.–	15/540 m	15.20
13/270 m	8.20	10/180 m	6.70	18/730 m	20.50
15/360 m	10 –	11/270 m	9.–	15/730 m	23.30
18/540 m	13.80	13/360 m	11.10	18/1080 m	34.50



Stahl-Regale
– aus Winkelprofil, verstellbar – Vielzweckregal Größe 160×80×30 cm kpl. ab Lager, einschl. Verpackung, nur 35.91
2 Zusatzböden mit Schrauben 13.64
2 Flaschen-Einlegeroste 8.91
Anbaueinheit komplett, mit Zubehör 26.64



Büro-Regale
Größe 180 × 90 × 30 cm
komplett ab Lager, einschl. Verpackung, nur 45.–
Anbaueinheit komplett, mit Zubehör 37.73

Ich liefere Regale, Winkelprofile und Vielzweckregalschränke für jeden Zweck.

Alle Nettopreise plus Mehrwertsteuer. Bitte vollständige Lagerlisten anfordern. Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug. Ab DM 500.– frachtfrei.

RAEL-NORD-Großhandelshaus
285 Bremerhaven-L., Bei der Franzosenbrücke 7, Telefon (04 71) 4 44 86
Nach Geschäftsschluß Telefon-Anrufbeantworter (04 71) 4 44 87

Elektronik - Weiterbildung mit System auf die bequemste Weise

Wollen Sie Ihr Fachwissen abrunden und erweitern, oder möchten Sie sich interessante Gebiete der modernen Technik neu erschließen? EURATELE bietet Ihnen für jeden Fall ein umfassendes Training, das nicht nur hervorragend fundiert ist, sondern überdies zum idealen Freizeit-Hobby wird. 3 Kurse stehen zur Wahl:

RADIO-STEREO TRANSISTOR FERNSEH TECHNIK

Lehrbriefe vermitteln das theoretische Wissen. Mit ihnen erhalten Sie nach und nach mehrere hundert Elektro-Teile für praktische Versuche (sie sind im Preis eingeschlossen). Zum Schluß bauen Sie selbst einen Superhet-Empfänger mit 7 Röhren bzw. einen Transistor-Empfänger bzw. einen 7-cm-Oszillografen.
Die Lehrbriefe können Sie einzeln abrufen und bezahlen – in beliebigen Zeiträumen. Sie können den Kursus unterbrechen oder ganz abbrechen . . .
EURATELE bindet Sie durch keinen Vertrag.
Mehr darüber in der Gratis-Broschüre. Bitte anfordern.

EURA TELE

EURATELE Abt. 59
Radio-Fernlehrinstitut GmbH. 5 Köln, Luxemburger Str. 12, Telefon 23 80 35,

---

BERNSTEIN-Service-Set
„Allfix"

BERNSTEIN
Werkzeugfabrik Steinrücke KG
563 Remscheid-Lennep
Telefon 6 20 32

Betriebsstunden-zähler „Horacont"

Einbau: 25 x 50 mm
Type 550 = DM 34.—

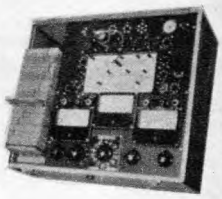
Unentbehrlich für einen wirtschaftlichen Austausch von Abtastsystemen und Tonköpfen bei **Hi-Fi-** und **Bandgeräten.**

Höchste Aufnahme- u. Wiedergabe-Qualität sind somit jederzeit gewährleistet.

Kontrolluhrenfabrik Julius Bauser
7241 Empfingen, Horberg 29

FUNKE-Röhrenmeßgeräte

auf dem neuesten Stand der Technik mit der narrensicheren Bedienung auch durch Laienhände u. den millionenfach bewährten Prüfkarten (Lochkarten). Modell W 20 auch zur Messung von Germaniumdioden, Stabilisatoren, Relaisröhren, (Kaltkatodenröhren) usw. Bitte Prospekte anfordern.



MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

NIKKO STEREO

Hi-Fi-Tuner - Verstärker Steuergeräte - IMC-Lautsprecherboxen

- Volltransistorisiert
- Große Leistung
- Hoher Bedienungskomfort
- Feldeffekttransistoren
- Integrierte Schaltungen
- High-Fidelity-Klangtreue

Auf alle Geräte geben wir 12 Monate Garantie!

Hi-Fi-Ausstellung Düsseldorf, Halle C 2, an der Rolltreppe

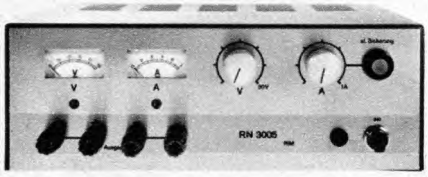
Photokina 1968 Köln, Halle 10, Gang A/B, Stand 6

Besuchen Sie unsere Hi-Fi-Stände und informieren Sie sich!

IMC **61 Darmstadt, Holzhofallee 17, Tel. 81021**

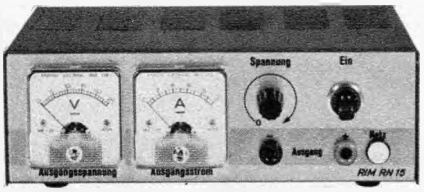
RIM electronic

Regelbares transistorstabilisiertes Netzgerät »RN 3005«
mit regelb. elektron. Sicherung von ca. 50 mA—1,1 A

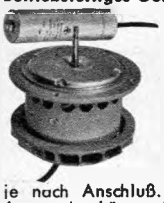


Neu! Max. Belastbarkeit 1 A (6—30 V)
Ausgangsspannung: 0—30 V, kontinuierlich einstellbar und erdfrei
Innenwiderstand: 50 mΩ
Netzspannung: 110/120/130/220/230/240 V
Volltransistorisiert. 2 Meßinstrumente für Spannung und Strombereich
Maße: 255 x 95 x 180 mm
Gewicht: 3,6 kg
Kompletter RIM-Bausatz (sof. lieferb.) DM **209.—**
RIM-Baumappe ..... DM 4.—
Betriebsfertiges Gerät (sofort lieferb.) DM **280.—**

Regelbares Transistor-Netzgerät »RN 15«

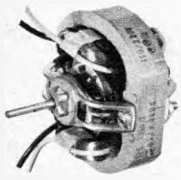


Mit Silizium-Transistor 2 N 3055
Stufenlos regelbar · Lieferbar in 2 Ausführungen · Auf die Bedürfnisse der Reparaturtechnik abgestimmt · Ausreichend auch zur Stromversorgung größerer Transistorgeräte · Zur gleichzeitigen Kontrolle von Ausgangsspannung und Stromstärke · Zwei eingebaute präzise Meßinstrumente · Gebürstete Frontplatte mit geschliffenem Band.
Ausgangsspannung: 0—15 V bzw. 0—26 V
Ausgangsstrom: 0—1 A bzw. 0—0,5 A
Instrumente: 1 Spannungsdurchmesser-Drehspul-25-V-Vollausschlag (bzw. 50 V)
1 Strommesser-Drehspul-1-A-Vollausschlag
Stromversorgung: 220 V Wechselstrom
Abmessungen: B 175 x H 60 x T 120 mm
Kompletter Bausatz je Ausführung .. DM **129.—**
RIM-Baumappe ..... DM 3.—
Betriebsfertiges Gerät mit Garantie .. DM **159.—**



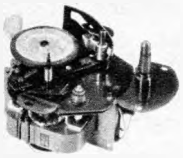
AEG-Motoren

Einphasen-Universalmotor
Typ »EBV 9040/4 spez.« 220 V/50 Hz/90 W/0,9 A: 1410 U/min. Komplett mit Hydra-Motorkond., 4 µF/450 V dB. Alguß-Befestigungsflansch (4-Loch) für univ. Montage. Drehrichtung rechts od. links, je nach Anschluß. Welle: 8 mm ⌀, abgesetzt 6 mm ⌀. Länge 50 mm. Geräuscharmer Lauf. Wartungsfreier Betrieb. Größe mit Welle ca. 150 x 158 mm ⌀. Mit Anschlußschaltbild nur DM **19.50**



Spaltpol-Motor
Typ »E 7516/2«, 110/220 V/50 Hz. Drehzahl ca. 3000 U/min. Leistung ca. 4,5 W, 29 VA. Dauerbetriebsmotor, entwickelt f. Tonband- bzw. Diktiergeräte nur DM **6.50**

Mengen-Staffel:
1—4 Stück à DM 6.50 10—24 Stück à DM 5.40
5—9 Stück à DM 6.— ab 100 Stück à DM 4.—



SEL-Plattenspieler-Motor
mit Getriebe, 220 V~, 4 Touren. Komplett mit Getriebe .... nur DM **3.50**

Tonbandmotor
gekapselt in Blechgehäuse. 220 V~, ca. 3000 UpM. Für Dauerbetrieb geeignet.
Abmessungen: 73 x 73 x 55 mm
Achse: 35 mm lang, 5 mm ⌀ nur DM **6.90**
Sämtliche Preise incl. MwSt.

RADIO-RIM
8 München 15, Bayerstraße 25 am Hbf., Abt. F 3
Telefon 08 11 / 55 72 21, Telex 05-28 166 rarim-d

Berufserfolg durch Hobby!

Der Amateurfunk ist eines der schönsten Hobbys, die es gibt; Funkamateure haben außerdem glänzende Berufsaussichten. Lizenzreife Ausbildung durch anerkanntes Fernstudium. Fordern Sie Freiprospekt A5 an.
INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

Elektronik-Labor X, der Schlüssel zur Radiotechnik und Elektronik! Ein preisgünstiger Experimentalkurs für Hobby und Berufsfortbildung. Keine Vorkenntnisse, keine Mühe, keine Langeweile! Fordern Sie Gratisprospekt N 61-43 an.
KOSMOS-Lehrmittelverlag
7 Stuttgart 1, Postfach 640

TONBÄNDER

Langspiel 540 m **DM 9.95**
Doppelspielband
Dreifachspielband

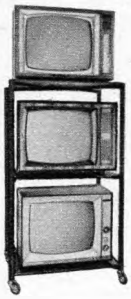
Kostenloses Probeband und Preisliste anfordern!

ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54

Nur für den Export!
DRAHTLOSES MIKROPHON
Neu eingetroffen in deutscher Herstellung, **Modell WM/92.** Ein Gerät der absoluten Spitzenklasse, verstellbare Frequenz 86-108 MHz. Größe: 58x38x15 mm Reichw.: 1500 m. Nettopreis: DM 110.— per Stück. Höchste Mengenrabatte bei Abnahme größerer Stückzahlen. Garantie: 6 Monate. Lieferung: innerh. 24 Std.
Hans J. Herdel, Import-Export-Electronic
6900 Heidelberg, Theodor-Körner-Straße 23, Telefon 0 62 21/2 54 46
6901 Wilhelmsfeld, Richard-Wagner-Straße 33, Telefon 0 62 20/4 70

NEU! Quarztechnik 1x1

Broschüre über alle techn. Werte der Quarze von 700 Hz bis 100 MHz mit zahlreichen Tabellen und Abbildungen. 48 Seiten DIN A 6 Kunstdruck. Ebenso unser Quarz 1 x 1 je DM 4.80 plus Nn-Porto+MwSt.
Prospekte für Quarze, Quarzfilter und Thermostate frei.
WUTTKE-QUARZE, 6 Frankfurt/M 70
Hainer Weg 271, Telefon 61 52 68, Telex 413 917



Fernsehständer für Farbfernsehgeräte

Typ II AS
Vierkant schwarz
Größe 100x96x47,5 cm
auch mit Rollen lieferb.

Nord Apparatebau- und Vertriebsges. mbH
2 Hamburg 22
Wandsbeker Chaussee 66, Tel. 25 25 11

RIM

Sprechfunkgeräte

mit FTZ postalisch zugelassen. Sämtliche Geräte m. einem Kanal komplett bestückt.

Modell 1005
1 Kanal, 12 V, p. St. **169 DM,** einschließlich Batterie und Ledertasche.

Modell 1007
2 Kanäle, 12 V, p. St. **189 DM,** einschließlich Batterie und Ledertasche.

Modell 1009
1 Kanal, 9 V, p. St. **169 DM,** einschließlich Batterie und Ledertasche.

Gemeinsame Eigenschaften: Reichweite in bebautem Gelände bis ca. 3 km, im Freigelände bis ca. 12 km. An- und Ausschalter. Lautstärkeregler, volltransistorisiert u. a.

Auto-Sprechfunkgerät „TR-1018"
Für 6 Kanäle postalisch zugelassen.
Stromversorgung: 12-V-Autobatterie oder Anschluß für Netzgerät 12 V/2,5 A.
Kleinste Einbaumaße. Durch 18 Siliziumtransistoren unempfindlich gegen Übertemperatur und Überspannung.

Frequenz bei Industrie-Modell: 26 965—27 275 MHz. Größte Reichweite (bis zu 25 km) und gute Sprechverbindung zwischen Haus und Auto oder Büro und Lieferwagen. Gut geeignet auch für Boote. Kompl. mit Einbaurahmen, dyn. Mikrofon, eingeb. Lautsprecher für 3 Sprechkanäle. Pro Stück **790 DM**
Spezial-Antenne hierzu ..... **110 DM**
Netzgerät, 12 V ..... **129 DM**

Sofort lieferbare Transistoren:

1—19 Stück	20—99 Stück	ab 100 Stück
AF 139 DM 2.95	DM 2.40	DM 2.18
AF 239 DM 3.10	DM 2.40	DM 2.20

(Preise inklusiv Mehrwertsteuer!)
Holen Sie bitte Angebote ein!

RADIO-RIM
8 München 15 · Bayerstraße 25 am Hbf. · Abt. F 3
Telefon 08 11 / 55 72 21 · Telex 05-28 166 rarim-d

Engel-Lötpistolen

Modell 60	26.90	Modell 100	31.90
Kontakt 60	4.20	Isolier-Spray 72	5.30
Kontakt 61	3.50	Kälte-Spray 75	2.70
Plastik-Spray 70	3.20	Politur 80	2.10

UHF-Transistor-Tuner mit AF 239 31.—
UHF-Transistor-Converter mit AF 239 55.—
UHF-Verstärker im Gehäuse 26 dB 59.50

Service-Koffer
48 x 37 x 13 cm m. 30 Stück Import-Röhren nur 129.—

DY 802	PC 88
DY 86	PCC 85
DY 87	PCC 189
EBC 91	PCF 80
ECC 81	PL 500
ECH 84	PL 83
ECL 86	PY 81
EF 40	PY 83
EF 83	PY 88
EF 85	UBC 81
EF 86	UCH 42
EF 183	UCL 81
EL 95	UF 41
EM 84	EK 90
EM 87	PCL 81

Import-Bildröhren

AW 43-80	87.—
AW 47-91	93.—
AW 53-80	120.—
AW 53-88	136.—
AW 59-91	118.—
A 59-12 W	134.—

Hochspannungsfassung für

DY 86	2.95
EY 86	2.95

Fuba-Antennen Abgabe 10 Stück sortiert, sonst 10 % Aufschlag

VHF, Kanal 2, 3 oder 4

2 Elemente, Fenster	20.90
2 Elemente, Mast	29.95
3 Elemente, Mast	38.90
4 Elemente, Mast	48.50

VHF, Kanal 5—12

4 Elemente	7.60
7 Elemente	13.85
10 Elemente	20.60
13 Elemente	24.40

UHF-X-System Kanal 21—60

11 Elemente	13.75
23 Elemente	23.50
43 Elemente	33.—
91 Elemente	47.—

Auch in Kanalgruppen K 21 bis 28 (A), K 21—37 (B), K 21—48 (C)

UHF-Gitterantenne 21—60

4-V-Strahler 10 dB	14.95
8-V-Strahler 13 dB	21.90

Mast- und Geräte-Filter

Mast 240 Ω	6.70
Mast 60 Ω	7.90
Gerät 240 Ω	4.60
Gerät 60 Ω	4.90
Bandkabel	100 m 13.85
Schlauch	100 m 23.20
Schaumstoff	100 m 27.—
Koax	100 m 48.45

Autoantennen verschließbar
für VW 1,10 m 14.95
f. alle and. Wagen 1,10 m 15.80

Siliziumgleichrichter-Transistoren

BY 100	1.40	BY 250	1.45
BY 103	1.50	B 40 C 2200	4.50
BY 104	1.60	AF 139	2.40
BY 116	1.60	AF 239	2.60
BY 142	1.60	OA 160	—.50

Plus 11 % Mehrwertsteuer-Aufschlag

HEINZE & BOLEK, 863 COBURG
Großhandlung, FACH 507, Tel. 0 95 61/41 49, Nachn.-Vers.

Gut beraten
Sie Ihre Kunden, wenn Sie die bewährte
VISAPHON
Bild-Wort-Ton-Methode empfehlen

VISAPHON-SPRACHKURSE
auf Compact-Cassetten C 90 und C 60 und auf Schallplatten

Prospekt und Dekorationsmaterial kostenlos

Spezialverlag für Fremdsprachen

VISAPHON Bild Wort Ton Methode GmbH 7800 Freiburg/Br.
Postfach 1660 Abt. FS Telefon (07 61) 3 12 34

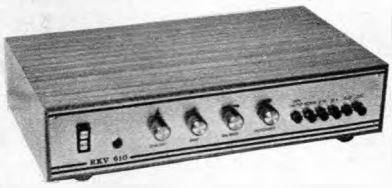
Industrieschilder in kleinen Stückzahlen zum Selbermachen

Die photobeschichtete **AS-ALU**® -Platte ermöglicht Ihnen die schnelle und preiswerte Selbstanfertigung von Frontplatten, Skalen, Schaltbildern, Bedienungsanleitungen, Schmierplänen, Leistungs- und Hinweisschildern usw. in kleinen Stückzahlen und Einzelstücken. Gestochen scharfe Wiedergabe der Vorlage. **AS-ALU**-Schilder sind unbegrenzt haltbar und haben ein 100%ig industriemäßiges Aussehen.

Muster, Preisliste und ausführliche Informationen erhalten Sie kostenlos von

Dietrich Stürken

4 Düsseldorf-Oberkassel, Leostraße 10j, Telefon 63 74 92, Telex 8584 781

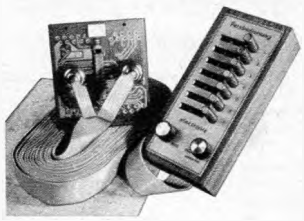


Hi-Fi nach DIN 45 500 für wenig Geld

Transistor-Stereo-Verstärker RKV 610

Musikleistung	2 x 12 W	Eingänge	Phono magnet. 4 mV/50 kΩ Phono Kristall 300 mV/1 MΩ Tonband 150 mV/500 kΩ Radio 150 mV an 500 kΩ
Klirrgrad	≤ 1 % zwischen 40 und 16 000 Hz ≤ 0,5 % bei 1000 Hz		
Leistungsbandbreite	40...18 000 Hz — 3 dB		
Frequenzbereich	20...20 000 Hz ± 1,5 dB	Ausgang	Lautsprecher 2 x 4 Ω Tonbandaufnahme (komb. m. Tonbandeing.) 50 mV an 50 kΩ
Fremdspannungsabstand	≥ 50 dB		
Übersprechen	≥ 40 dB	Maße	38 cm x 9,3 cm x 21 cm

Rufa - Dietze & Co. - 8643 Küps - Telefon 0 92 64-5 01



NEUHEIT

Elektronische Fernbedienung für FS-Geräte mit diodenabgestimmten Tunern, bestens geeignet für Farbfernsehgeräte.

7 Stationstasten mit jeweiliger Bereichswahl Band I/III//IV + V (Preomat). Lautstärke- und Helligkeitsregler, Ein-Aus-Schalter, 6,5 m Flachband-Anschlußkabel. FB-Anschlußplatte mit Umschaltung und Schaltungvorschlag wie Abbildung.
Nachnahmeversand inkl. MwSt. DM 48.50

Für den FS-Schnellservice:
Hochspannungs-Trockenstabgleichrichter (ohne DY) für Geräte bis 18 kV.
Stückpreis inkl. MwSt. (Versand ab 3 Stück) DM 8.75

J. Westermeier, 8202 Bad Aibling
Ganghoferstraße 7, Telefon (0 80 61) 88 25

Herstellung und Bestückung von gedruckten Schaltungen nach Ihren Unterlagen (auch als Einzelstücke für Bastler).

Projektion und Bau, einschließlich Wartung kompletter Meß-, Steuer- und Regelanlagen.

Alle Anlagen teil- oder voll-elektronisch.

Elektronische Anlagen
H. KNECHT · 6451 Mainflingen · Hauptstraße
Telefon 0 61 82 / 5 45

ITT-Schaub-Lorenz-Autoradio

Touring-Spezial 606

Neueste Ausführung, 9 AM/13 FM-Kreise. Volltransistorisiert. 4-Wellenbereiche, UKW/KW/MW/LW. Stationswahlautomatik mit 5 Drucktasten. Autom. UKW-Scharfabstimmung. Getrennte Höhen- und Tiefenregler. Betriebsspannung: wahlweise 6 oder 12 V, umsteckbar. Hohe Ausgangsleistung! Gegentakt-Endstufe, 4 W bei 6-V-Betrieb, 6 W bei 12-V-Betrieb. Anschlüsse für 1 oder 2 Lautsprecher, TA/TB. Getrennte HF-Vorstufe mit 3fach-Variometer-Abstimmg. Blendfreie Skalenbeleuchtung. Anschluß für Steuerleitung Automatikant.

Einblock-Metallgehäuse 18,4 x 5,2 x 15 cm. 6 Monate Werksgarantie.
DM 164.—

Einbauzubehör mit Lautsprecher kompl. für zahlreiche Kraftfahrzeuge sehr preiswert lieferbar.

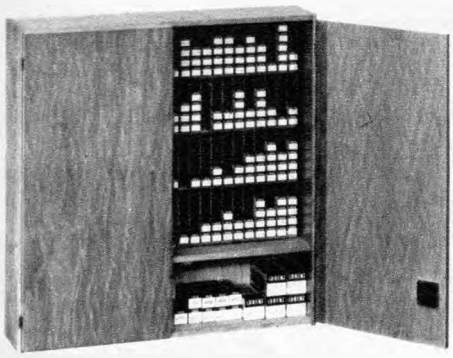
Beispiel:

Audi 90	22.—
Ford 12 M	21.50
Ford 17 M/67	20.—
Opel Kadett	23.—
Rekord/Commodore	26.50
VW 1200 58—65	23.—
VW 1200/1300/1500 Käfer ab 8. 67	26.50
Hirschmann Edelstahl Versenkantenne Universal	19.50
dto. für Volkswagen	16.—

Zuzüglich 11 % MwSt. auf alle Preise! Prospektunterlagen kostenl. Nachn.-Schnellversand ab Aachen. Keine Verpackungskosten. Großabnehmer erhalten Sonderkonditionen.

WOLFGANG KROLL - Radio-Großhandlung - Autoradio-Spezialversand 51 Aachen, Postfach 865, Telefon 7 45 07, Verkauf: Hohenstaufenallee 18

Ein Röhrenschrank schafft Übersicht und Ordnung!



Stabile Holzausführung, zum Aufhängen, abschließbar.
Maße: 83 x 83 x 19,5 cm, für 500 Röhren.
Direkt vom Hersteller, nur DM 159.50 + MwSt.
Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug.
Ab 5 Stück frachtfrei.
Ab 10 Stück Mengenrabatt.

Rolf Schneider 7582 Bühlertal, Hauptstraße 57, Telefon 0 72 23 / 72 62

STANNOL LUX

LÖTDRAHT geprüft und zugelassen Fernmelde-Radio Fernsehtechnik

STANNOL ag®

SILBER WEICHLOT für hoch beanspruchte Lötungen

STANNOL

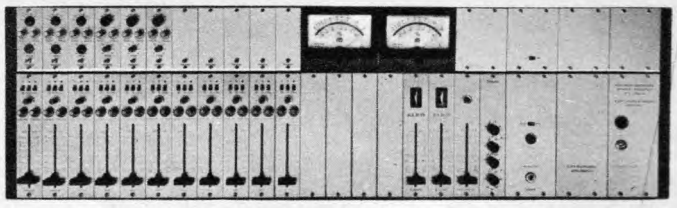
Lötmittelfabrik Wilhelm Paff 56 Wuppertal-Barmen

TRANSISTOR- und DIODEN-VERGLEICHSTABELLE 1968

4. erweiterte und ergänzte Auflage zum unveränderten Preis von DM 3.30 erhältlich in allen Fachgeschäften oder durch

FACHVERLAG W. NOLDE
806 DACHAU, Postfach 144

Schweiz:
L. Schmid, Basel, Spalenring 78
Österreich:
Wien-Schall, Wien, Getreidemarkt 10
Dänemark:
Ole J. Larsen, Söborg
Hoje Gladsaxe 22
Großbritannien:
BI-PAK semiconductors 8
Radnor House
93-97 Regents Street, London, W. I.



Das semiprofessionelle **STEREO-Mischpult S-1000**
in moderner Kassettentechnik. Variabel in jeder Größe und für jeden Zweck.

Hersteller:

ELKO-HANDELSGESELLSCHAFT mbH & CO, KG
8 München 12 Landsberger Straße 20 Telefon 53 57 42 / 53 17 11

Ab Mitte Sept. 1968: 8 München 60, Hellensteinstraße 18, Tel. 87 73 47/87 74 72

Blaupunkt - Autoradio 1968

Hildesheim	DM 85.—	Mannheim	DM 125.—	Essen	DM 165.—
Bremen	DM 102.—	Stuttgart	DM 140.—	Frankfurt	DM 198.—
Hamburg	DM 120.—	ELTA-MOTORAN-TENNE 12 V	DM 72.—	Köln automat.	DM 327.—

6 Monate Garantie, nur originalverpackte fabrikneue Geräte der letzten Serie. Einbausätze, Entstörmittel und Antennen für fast sämtliche in- und ausländische Kraftfahrzeuge, sehr preiswert ab Lager lieferbar. Interessenten erhalten auf Anforderung unsere ausführliche Liste, auf Wunsch auch über Rundfunkempf. aller Art, Hi-Fi-Stereoanlage sowie Tonband- u. Phonogeräte.

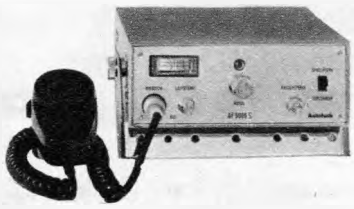
Aus unserer Preisliste:

Blaupunkt Kofferradio Swing	49.—	Akkord Autotransistor 716	127.—
Blaupunkt Kofferradio Lido K	110.—	Akkord Autotr. autom. 640/41	188.—
Blaupunkt Kofferrad. Derby 681	170.—	Akkord Koffer-Autoradio Cessy 833 m. Netzteil	153.—
Blaupunkt Kofferradio Senator, anthrazit	279.—	Akkord Koff.-Autor. Transola-Royal Type 774/775 m. Motorabstim.	203.—
Schaub-Lor. Kofferradio Junior	61.—	Blaupunkt TWEN, Cassettenrecord. m. sämtl. Zubehör einschl. Gema	159.—
Schaub-L. Weekend Universal	182.—		
Schaub-Lorenz Intercontinental	399.—		

Zuzüglich 11 % Mehrwertsteuer auf alle Preise!

Nachnahme-Schnellversand ab Aachen. Keine Verpackungskosten. Bei Auslandslieferungen entfällt die Mehrwertsteuer.

WOLFGANG KROLL — Radio-Großhandlung — Autoradio-Spezialversand
51 Aachen, Postfach 865, Telefon 7 45 07, Verkauf: Hohenstaufenallee 18



Nach wie vor unübertroffen in Leistung und Qualität!

AUTOFUNK AF 5000 S

Die ideale Fahrzeug- u. Feststation mit vielfältigen Einsatzmöglichkeiten und größtmöglicher Reichweite, postzugelassen, FTZ-Nr. K-60/67.

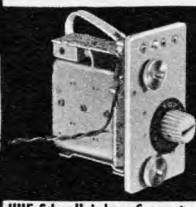
Technische Details: 18 Silizium-Transistoren ● Doppelsuperhet ● 6 Kanäle im Bereich 27 MHz ● eingebautes S-Meter ● Einsatz auch als Sprech- oder Rufverstärker mit 7 W Nf-Leistung möglich.

Es lohnt sich, unsere interessanten Nettoangebote anzufordern. In einigen Gebieten sind noch Alleinvertretungen an umsatzstarke Fachhändler zu vergeben!

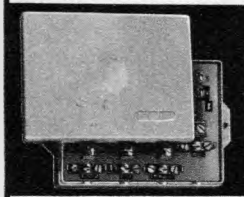
KAISER ELECTRONIC
6909 WALLDORF bei Heidelberg, Hubstraße 11, Telefon 0 62 27-6 53

FFB =
preiswert + gut!
Deutsche Erzeugnisse

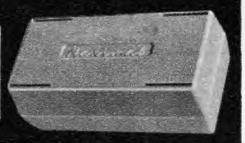
UHF-Trans.-Converter mit UHF-VHF-Umschaltautom., 220 V, Verst. 14 dB, mit Trans. AF 239 S, formschönes Gehäuse, 135 x 105 x 50 mm
1 St. DM **56.—** 3 St. à DM **54.—**



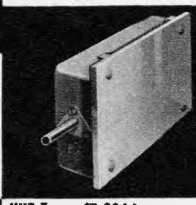
UHF-Fernsehbild-Verstärker
Verstärkung ca. 25 dB, 240 oder 60 Ω. Wesentl. Verbesserung d. Bildqual. b. ält. Geräten u. ungünst. Empfangslage.
1 St. DM **58.75** 3 St. à DM **57.—**



UHF-Schnelleinbau-Converter
kompl. verkabelt, kann sekundenschnell in jedes FS-Gerät eingebaut werden, mit Stabilisationsdiode
1 St. DM **39.50** 3 St. à **38.50**



Breitband-Verstärker BBV 2068 mit sep. Netzteil, 40-800 MHz und eingebauten Antennenweichen, außerordentl. Verstärkerleistung, 6 versch. Variationen, Preise zw. DM **98.—** u. DM **48.85**



UHF-Tuner CT 2064 lieferb. als Converter-Tuner Kon. 2 od. auf CCIR-Norm (33,4-38,9 MHz). Betriebssp. 12 V, Verst. 14 dB
1 St. DM **28.50** 3 St. à DM **26.50**

Universal-Netzger. für alle batteriebetr. Geräte, stabilis. u. kurzschlußsicher
Typ 2066 R: 6-12 V, regelbar 300 mA Dauerstromaufnahme, 220 V
1 St. DM **22.50** 3 St. à DM **21.25**
dasselbe umschaltbar 110/220 V
1 St. DM **23.50** 3 St. à DM **22.25**
Typ 2066 St, 220 V, sek. 7,5 V 300 mA
1 St. DM **18.75** 3 St. à DM **17.75**
Mini-Typ 2067, 200 mA, 7,5 V stabilis.
1 St. DM **15.—** 3 St. à DM **13.75**
11 versch. Anschlußkabel passend für alle Netzgeräte
1 St. DM **1.80** 3 St. à DM **1.75**

Fernseh-Fachversand Brügge

Bei gr. Bedarf bitte Angebot anf. **Alle Preise + Mehrwertsteuer.**

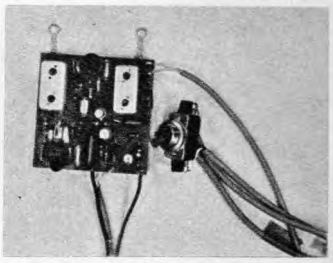
5895 Brügge-Stüttinghausen Nr. 44 b

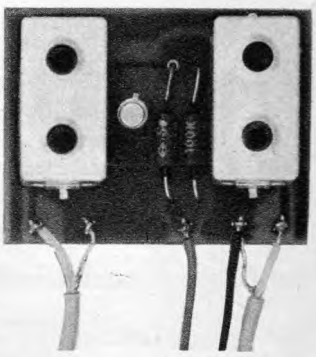
Unser Fertigungsprogramm

Ton-ZF-Adapter
60 x 60 mm mit Kabel u. Umschalter. Lieferbar für die Normen
4,5 MHz für US-Empfang
5,5 MHz für CCIR-Empfang
6,5 MHz für OIRT-Empfang
Einzelpreis DM 34.—

Mischstufe mit 1 MHz-Oszillator
ohne Schalter komplett mit Kabel 55 x 43 mm. Lieferbar für die Normen
4,5 MHz für US-Empfang
5,5 MHz für CCIR-Empfang
Einzelpreis DM 27.—

Diese Umrüstteile sind spielfertig abgeglichen u. ermöglichen wahlweise den Empfang von 2 Normen in einem Fernsehgerät.





Stab. Netzgerät garant. 500 mA

Ri = 0,4 Ω, Stab.faktor = 100, Brummspannung = 35 mV eff, einstellbar v. 6—12 Volt stufenlos. Kurzschlußfest durch elektronische Strombegrenzung, Siliziumtransistoren, Netzspannung ± 10 %. Einzelpreis DM 38.—

Ludwig Rausch, Fabrik für elektronische Bauteile
7501 Langensteinbach, Ittersbacher Straße 35, Fernruf 0 72 02/3 44

NEU! 1 JAHR GARANTIE

auf alle Transistoren und Dioden

Zeninger servix

Dieses Zeichen garantiert für Qualität!

ZEILENTRAFOMAT AT II prüft jeden Zeilentrafo sekundenschnell im EIN- oder AUSGEBAUTEN Zustand.
UNENTBEHRLICH für FERTIGUNG und SERVICE.
DM 350.— + Mehrwertsteuer.

Elektronik Bruns · 3205 Bockenem

JUSTUS SCHÄFER

Ihr Antennen- und Röhrenspezialist

Alles aus einer Hand! Von Antennen bis Zubehör!

stolle Ant. für Schwarzweiß u. Farbe

IC-Antennen K 21-60
IC-16 Gew. 11,5 dB **20.15**
IC-26 Gew. 14 dB **25.45**
IC-50 Gew. 16,5 dB **40.90**

HC-Antennen K 21-60
HC-23 Gew. 10,5 dB **22.30**
HC-43 Gew. 12,5 dB **31.05**
HC-91 Gew. 15 dB **46.10**

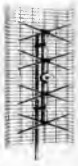
stolle VHF-Ant. K 5-12
4 El. (Verp. 4 St.) à **7.05**
6 El. 7,5 dB Gew. gem. **13.15**
10 El. 9,5 dB Gew. gem. **18.75**
13 El. 11 dB Gew. gem. **21.60**

fuba VHF-Ant. K 5-12
4 El. (Verp. 4 St.) K 8-11 à **7.60**
7 El. (Verp. 2 St.) K 8-11 à **13.90**
10 El. (Verp. 2 St.) K 5-11 à **20.60**
13 El. (Verp. 2 St.) K 8-12 à **24.45**

Neu von stolle automatic-Rotor Das drehb. Empfangs-Ant.-Syst. Steuertrg. für Rotor/m netto DM 0.90 **DM 148.50**

stolle Universal Antennen-Anschlußkabel 1,5 m lang für VHF und UHF, für alle Fabrikate **DM 11.–**

stolle UHF-Flächenantennen K 21-60
FA 2/45 4-V-Strahler 10,5 dB Gew. gem. **DM 11.50**
FA 4/45 8-V-Strahler 12,5 dB Gew. gem. **DM 20.55**
(Sondernachlaß 10% ab 5 Stück)



stolle UHF-YAGI-Antennen K 21-60
LA 13/45 13 El. 9 dB Gew. gem. **DM 17.25**
LA 17/45 17 El. 10,5 dB Gew. gem. **DM 21.95**
LA 25/45 25 El. 12 dB Gew. gem. **DM 32.–**

fuba Color UHF-Bereich K 21-60 (240/60 Ohm)
XC 11 7,5–9,5 dB **13.75**
XC 23 D 8,5–12,5 dB **23.50**
XC 43 D Gew. 10–14 dB **33.–**
XC 91 D Gew. 11,5–17,5 dB **47.–**
Außerdem lieferbar in Kanalgruppen K 21–28, K 21–37, K 21–48

fuba Antennen-Weichen
AKF 561 60 Ω oben **8.75**
ETW 600 unten **6.25**
AKF 501 240 Ω oben **8.–**
ETW 240 unten **5.25**

stolle Antenn.-Filter
KF 240 oben **DM 7.65**
TF 240 unten **DM 4.70**
KF 60 oben **DM 8.10**
TF 60 unten **DM 5.85**

Kathrein VHF-Antennen Band 3 Kanal 5-12
4 Element Praktika Type 4380 **DM 7.05**
6 Element Praktika Type 4383 **DM 13.55**
10 Element Praktika Type 4385 **DM 17.95**
12 Element Praktika Type 4389 **DM 23.85**

Kathrein UHF-Breitband-Ant. Kanal 21-60
18 Element Praktika Type 4591 **DM 20.05**

stolle Transistor-Antennenverstärker K 2-65

Ein Ausschnitt aus dem Lieferprogramm
(für Innenmontage kompl. mit eingebautem Netzteil:

Type	Eingang	Eing.	Ausg.	Transist.	Verst. dB	Netto-Preis DM
TRA 3602 Universal	K 2 - 60	60/75 od. 240/300	60/75 od. 240/300	2	12-15	59.50
TRA 3603	K 2 - 60	60/75	60/75	3	23-17	96.80
TRA 3611	Eing. 1: LMKU, K 2-4*	60/75	60/75	3	24-23*	99.50
	Eing. 2: F 5, K 5-12	60/75	60/75	3	24-21	
	Eing. 3: K 21-65	60/75	60/75	3	18-17	

* LMKU wird unverstärkt am Verstärker vorbeigeleitet.

fuba Europa Universal Verstärker Euro 15-3 **DM 128.70**

SCHÄFER-Saison-Angebot!

UHF-Flächenant. K 21-60
4-V-Strahler 10,5 dB **DM 9.90**
8-V-Strahler 12,5 dB **DM 16.50**
Mastweichen 240 Ω **DM 5.35**
Empfängerweichen 240 Ω **2.90**
Mastweichen 60 Ω **DM 5.35**
Empfängerweichen 60 Ω **4.80**

Qualitäts-Hochfrequenzkabel
Band 240 Ω versilbert % **13.50**
Schaumstoffk. 240 Ω versilb. % **25.10**
Koaxkabel 60 Ω versilb. % **44.–**
colorit-ax. Super % **55.90**
Nur Markenware!

Ab sofort Bauteile: Kondensatoren, Widerstände, Gleichrichter, Transistoren, Einstellregler, Feinsicherungen, Skalenlampen, Normstecker und Kupplungen, Fassungen, Kontakt-Spray's. Bitte Angebot anfordern!

Deutsche Markenröhren Siemens-Höchstrabatte!
Neue Preise! Fabrikneu, Originalverpackung netto

UY 86	3.60	EC 92	2.70	PC 86	6.50	PCL 86	5.20
EABC 80	2.90	ECL 86	5.40	PC 88	6.90	PL 36	7.90
EC 86	6.60	EF 80	3.40	PCC 88	6.40	PL 84	4.20
ECH 81	3.40	EF 85	3.60	PCF 80	4.90	PL 500	8.20
ECH 84	4.50	EL 84	2.90	PCL 85	5.50	PY 88	4.80

Auch alle anderen Röhren sofort lieferbar, u. a. **TUNGSRAM-Röhren**

Marken-Röhren originalverpackt, 1/2 Jahr Garantie netto

DY 86	2.70	ECL 82	3.10	PC 86	5.25	PCL 85	3.95
EABC 80	2.40	ECL 86	3.80	PCC 84	2.70	PCL 86	3.60
EC 92	1.95	EF 80	2.05	PCC 88	4.50	PL 36	4.80
ECC 85	2.40	EF 89	2.10	PCF 80	2.80	PL 84	3.20
ECH 81	2.35	EL 84	2.–	PCL 82	3.30	PL 500	5.85
ECH 84	2.90	PC 86	5.15	PCL 84	3.45	PY 88	3.05

Valvo-Siemens-Bildröhren, fabrikneu, 1 Jahr Garantie netto

A 59-11 W	141.50	A 65-11 W	200.50	AW 53-80	176.20	MW 43-69	94.–
A 59-12 W	141.50	AW 43-80	91.20	AW 53-88	123.50	MW 53-20	158.70
A 59-16 W	147.20	AW 43-88	88.20	AW 59-91	123.50	MW 53-80	129.20

Embrica systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE
Preis netto AW 59-90/91 DM 80.-, AW 53-88 DM 72.-, die Preise verstehen sich ausschließlich Altkolben. – Weitere Typen stets vorrätig.

Blaupunkt-Autosuper
Mannheim netto **DM 125.–**
Frankfurt netto **DM 198.–**
Köln-automatic **DM 339.–**

Einbauzubehör und Entstörmaterial für alle Kfz-Typen vorrätig.

Auto-Antennen
VW-Ant. netto **DM 14.40**
Univ.-Ant. netto **DM 16.80**

Spiral-Ant. 1,1 m 12.– Motor-Autoant. 6 oder 12 V **DM 81.60**

Gemeinschafts-Antennen mit allem Zubehör wie Röhren- und Transistor-Verstärker, Umsetzer, Weichen, Steckdosen und Anschlußschnüre der Firmen **fuba, Kathrein, Hirschmann und Stolle** zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchstrabatten, ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen. Fordern Sie Sonderangeb. Nachn.-Versand auch ins Ausland. Gewünschte Versandart und Bahnstation angeben. Verpackung frei – Geschäftszeit: Montag-Freitag: 7.30 – 17.–

Auf alle Netto-Preise + MwSt.

Antennen-Anlagen - Schäfer fragen!

JUSTUS SCHÄFER
Antennen- und Röhrenversand, 435 RECKLINGHAUSEN
Oerweg 85/87, Postfach 1406, Telefon 2 26 22

Mehr verdienen

können auch Sie. Voraussetzung dafür sind berufliches Können und berufliche Leistung. Das Rüstzeug dazu vermitteln Ihnen — ohne hohe Kosten — die bekannten und tausendfach bewährten Fernlehrgänge von Ing. Heinz Richter auf den Gebieten

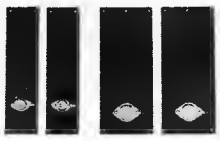
Elektronik — Radio-, Fernseh-, Tonband- und Transistortechnik
Technisches Rechnen und Mathematik
Frequenzmodulation und Ultrakurzwellen
Radio-Elektronik-Transistor-Praktikum

Die Kurse geben Ihnen ein solides Wissen; sie sind praxisnah und lebendig. Aufgabenkorrektur, Betreuung und Abschlußzeugnis sind selbstverständlich im Preis inbegriffen.

Fordern Sie bitte ausführlichen Prospekt an, der Ihnen kostenlos und unverbindlich zugeht.

Fernunterricht für Radiotechnik
INGENIEUR HEINZ RICHTER
Abt. 1, **8031 Güntering/Post Hechendorf**

Industrie-Restposten für Verstärker- und Netzteilbau



1. 2 x AD 150 gepaart auf getrennten eloxierten Alu-Kühlblechen 175 x 75 x 1,5 DM 9.80
2. 2 x AD 133 gepaart auf getrennten eloxierten Alu-Kühlblechen 175 x 75 x 1,5 DM 11.80
3. 2 x AD 148 gepaart auf getrennten eloxierten Alu-Kühlblechen 175 x 47 x 1,5 DM 8.60
4. Silizium-Leistungsgleichrichter auf eloxiertem Alu-Kühlblech 90 x 60 x 1,5 4 A/1000 V DM 3.50

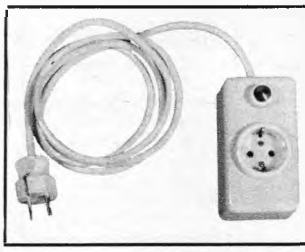
Alle Preise inkl. Mehrwertsteuer.

Verpackung frei, portofrei ab DM 20.—, Auslandsversand ab DM 30.—

Dipl.-Ing. Franz Grigelat
8501 Rückersdorf, Ludwigshöhe, Telefon 0 91 23/27 31

UHF-Tuner

repariert schnell und preiswert
Gottfried Stein
Radio- u. FS-Meister
UHF-Reparaturen
55 TRIER
Am Birnbaum 7



TRIAC-Netzspannungsregler

Neueste Schaltung, 1300 W/220 V, stufenlos regelbar. Für Lampen, Bohrmaschinen, Küchenmaschinen usw., in modernem Bakelitgehäuse, Einzel-Preis DM 32.— + MwSt. Mengenrabatt auf Anfrage, Porto und Verpackung frei.

Dipl.-Ing. Franz Grigelat
8501 Rückersdorf, Ludwigshöhe, Tel. 0 91 23/27 31

TRIO

9 R 59 DE der bekannte Amateursup. zum alten Preis von nur **498.–**

JR 500 SE Doppelsuper z. Preis der gehobenen Mittelklasse **795.–**

MESSGERÄTE

CT 500 nur 49.50
20 000 Ω/V, 19 Bereiche
CT 630 nur 56.—
30 000 Ω/V, 19 Bereiche
M 500 nur 54.—
20 000 Ω/V, 19 Bereiche
M 350 nur 65.—
50 000 Ω/V, 21 Bereiche
OL 64 nur 78.—
30 000 Ω/V, 20 Bereiche
AF 105 nur 98.—
50 000 Ω/V, 19 Bereiche
HT 100 B nur 124.—
100 000 Ω/V, 22 Bereiche

Alle Preise einschließl. Mehrwertsteuer u. Versand. Auch Teilzahlung möglich. Bitte Prospekte anfordern!

RADIO **heine**
2 Hamburg 50 (Altona)
Ottenser Hauptstraße 9
Telefon 38 19 21

Handsprechfunkgerät mit 10 Siliziumtransistoren

STANDARD J-41-X

FTZ - Nr. K 57/67, lieferbar in den Frequenzen 26,965 MHz – 27,275 MHz.
Anschl.: f. Netzteil 9 V, Ohrhörer. Eingeb.: opt. Spannungsmesser. m. Tasche DM 210.–
Fordern Sie bitte unser Verkaufsangebot an, Fachhändler erhalten günstige Wiederverkaufsrabatte. Wir beantworten nur schriftl. Anfragen des Fachhandels über Rabatte.
Außerdem: STANDARD Q 50 X o. FTZ-Prüfnr., 28,500 MHz. 149 DM
STANDARD M 35 X o. FTZ-Prüfnr., 28,500 MHz. 245 DM f. Amateurfunker m. Lizenz.
12 Mon. Garantie! Die ges. Bestimmungen ü. d. Betr. von Funksprechgeräten sind zu beachten.
Generalvertr.: Waltham Electronic GmbH, 8 München 23, Belgradstr. 68, Tel. 0811/39 60 41-4

Induktive **Fernsteuerungen** in verschiedenen Ausführungsarten, zum Fernsteuern von Garagentoren, elektrischen Geräten usw., störunempfindlich durch Frequenzumtastung. Empfänger u. Sender (postgebührenfrei, FTZ geprüft) ab DM **170.—**

Funkfernsteuerungen 1 W-HF bis max. 20 Kanäle für industrielle Anwendungen, komplett ab DM 4950.—

GRIEBEL ELECTRONIC
874 Bad Neustadt/Saale-Herschfeld
Postfach 1270, Telefon (0 97 71) 31 21

FSG-Bildröhren

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie

Unsere Netto-Preise: AW 53—80 DM 69.—, AW 59—91 DM 70.—, A 59—11/12 W DM 85.— (bei Rückgabe des Altkolbens)
Original-Bildröhren: AW 59—91 DM 108.—, A 59—12 W DM 122.—
(fabrikneu) A 59—16 W bzw. 23 SP 4 DM 128.—

Fernseh-Servicegesellschaft mbH · 66 Saarbrücken
Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30

HEER

465 Gelsenkirchen 1
Telefon 2 15 88/2 15 07
Telex 824 841

BILDRÖHRENTECHNIK — ELEKTRONIK

Systemerneuerte Bildröhren

1 Jahr Gar., 25 Typen: MW, AW, 90°, 110°, Vorteile für Werkstätten und Fachhändler.

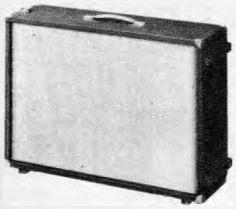
Ab 5 Stück Mengenrabatt

Ohne Altkolben 5.— DM Mehrpreis, Präzisionsklasse „Labor" 4.— DM Mehrpreis.

Alte unverkratzte Bildröhren werden angekauft.

HF-Schaumstoffkabel Koaxialkabel
HF-Schlauchkabel Bandleitung

Kabelfabrik
HORST SCHNITTGER
5830 SCHWELM/WESTFALEN
In der Graslacke 30 (Industriegelände) · Telefon (02125) 6555



SONDERANGEBOT! (Industrie-Restposten)

Lautsprecherbox

Belastbarkeit:	50 Watt	Abmessungen:	85x58x25 cm
Frequenzgang:	45 Hz-10 kHz	Überlastungssch.:	eingebaut
Bestückung:	2 Isophon-Syst. 30 cm	Ausführung:	Kunstlederbez. Metallecken

Bestens geeignet als Gitarrebox sowie für Saal- und Gartenbeschallung. DM 305.– pro Stück + Versand + Mehrwertsteuer Versand erfolgt per Spediteurnachnahme.

jochum-electronic · 8201 Frasdorf · Tel. 08052/625

Nur für den Export!

Drahtlose Mikrophone

jetzt wieder lieferbar!

TOMMY WO/11 das bekannte Kleinst-Gerät bester Leistung, verstb. Frequenz 88-108 MHz Größe: 13 x 7 x 4 mm Gewicht: 18 g Nettopr. DM 90.- per St.

Modell Silver-Star Ein Gerät der Spitzenklasse.

Hochempfindliches Spezialmikrophon für professionelle Bedarfsträger. Größe: 29 x 65 x 20,5 mm. Gewicht: 42 g Reichweite bis zu 800 Meter. Nettopreis DM 120.- per Stück.

Obige Geräte sind in Deutschland nicht zugelassen. Sämtliche Preise einschließlich MwSt. Mengenrabatte bei größeren Stückzahlen. Sofortige Lieferung. Weitere Typen auf Anfrage.

Hans J. Herdel, Import-Export-Electronic
6900 Heidelberg, Theodor-Körner-Straße 23, Tel. 0 62 21/2 54 46
6901 Wilhelmsfeld, Richard-Wagner-Straße 33, Tel. 0 62 20/4 70

Ganz neu!
Netzsteuergerät Kosmodyn schaltet elektrische Geräte (Radio, Tonbandgerät, Heizung bis 10 A, Lichtquellen) automatisch ein und aus. Reagiert auf Schwachstrom. Preis DM 39.75.
KOSMOS-Lehrmittelverlag
7 Stuttgart 1, Postfach 640

Elektronische Selbstbau-Orgeln

(Transistoren). Alle Größen, bis zur seriösen Kirchenorgel, nachbausicher, durch Anleitungen. Baustufen und Teile einzeln beziehbar. Nettopreisl. gratis.

Electron Music
4951 Döhren 70 · Postfach 10/13

10 Minuten im einf. Selbsteinbau. **Drahtloses Mikrophon** UKW 90—115 MHz und 2-m-Amateurband. Gedr. Schaltung, transistoris., Batteriebetr., Reichw. bis 500 m. Baus. kompl. DM 19.50. Betrieb in der DBR verboten.
Nachnahmeversand.
Hashagen, 285 Bremerhaven, Neue Straße 47

Lichtempfindliche Leiterplatten

z. Selbstmachen, o. Dunkelkammer, in allen Größen.

Liste anfordern.

Jakob Thuir
4041 Nievenheim, Akazienstr. 27, Tel. Dormagen 3677

Gedruckte Schaltungen

in allen Formaten und für alle Zwecke liefert kurzfristig

Werkstätte für gedruckte Schaltungen

Inh.: U. Würtz
6342 Haiger
Tel. 0 27 73/51 13

VHF-UHF-Tuner

(auch alle Konverter)
repariert schnellstens
GRUBER, FS-Service
896 Kempten
Burgstr. 45, Tel. (08 31) 2 46 21

Reparaturen

in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN / Jiller

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter

MAIER
EISLINGEN/FILS

Kaufen gegen Kasse

Posten Transistoren, Röhren, Bauteile und Meßgeräte.

Arit Elektronik
1 Berlin 44, Postf. 225
Ruf 68 11 05
Telex 01 83 439

Über 2300
HALBLEITER-TYPEN
ab Lager lieferbar

Dioden — Transistoren — Thyristoren FET-Transistoren. Mengenrabatte. Bitte fordern Sie sofort RIM-Halbleiter-Preisliste an.

RADIO-RIM, Abt. F 3, 8 München 15
Bayerstraße 25, Telefon 55 72 21

Präge selbst!

Schrift- und Zahlenprägegerät f. selbstklebende Plastikschilder
nur DM 12.40
(Gratisprospekt)
Felzmann-Versand
Abt. PFS
81 Garmisch-Partenkirchen

Funksprechgeräte

5 Trans. Paar 79.— DM
TC 130 G TOKAI mit FTZ-Nr. Paar DM 269.—
lfd. Sonderangebote

F+M Electronics Ges. b. R.
406 Viersen, Postf. 255

Gleichrichter-Elemente

auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 8 83 58 69

Alle
Einzelteile
und Bausätze für elektronische Orgeln
Bitte Liste F 64 anfordern!

DR. BÖHM
495 Minden, Postf. 209/30

Industriefilm
Werbefilm
Industriephoto

ORION-FILM 8225 Traunreut/Obb., Postf. 43

30 Stück gebrauchte
Fernsehgeräte
teilweise mit UHF, 43-59 cm Bildgröße, in Orig.-Zustand, teilweise reparaturbedürftig. Postenpreis f. 30 St. 900 DM abzugeben.

Radio-Fernseh-Zentrale
Ing. Gimbel, 608 Groß-Gerau

ACHTUNG! Ganz neu!

Kleinzangen-Amperemeter mit Voltmesser, mit drehb. Meßwerk!

Mod.	A	B
Amp.~	5/25	10/50
Mod.	C	D
Amp~	30/150	60/300
Volt ~	150/300/600	

nur 122.- + MwSt.

Elektro-Versand KG, Abt. B 15
6 Frankf./M 50, Am Eisern. Schlag 22
Prospekt FS 12 gratis

UHF-Tuner

Konverter, Umsetzer, Antennen-Verstärker
repariert
preiswert — schnell
Fa. Kurt Gröteke
41 Duisburg
Wanheimer Str. 102

● FERNSEH- ● ANTENNEN

Beste Markenware

VHF, Kanal 2, 3, 4		
2 Elemente	DM	18.90
3 Elemente	DM	24.80
4 Elemente	DM	30.90
VHF, Kanal 5—12		
4 Elemente	DM	7.90
6 Elemente	DM	12.90
10 Elemente	DM	18.90
14 Elemente	DM	24.90
UHF, Kanal 21—60		
6 Elemente	DM	6.70
12 Elemente	DM	12.90
16 Elemente	DM	17.60
22 Elemente	DM	23.80
26 Elemente	DM	27.80
X-System 23 Elem.		21.50
X-System 43 Elem.		31.50
X-System 91 Elem.		44.50
Gitterantenne 14 dB		
8-V-Strahler		12.80
Weichen		
240-Ohm-Antenne		6.50
240-Ohm-Gerät		3.70
60-Ohm-Antenne		7.60
60-Ohm-Gerät		3.95
2 El.-Stereo-Ant.		14.—
5 El.-Stereo-Ant.		24.—
8 El.-Stereo-Ant.		39.—
Bandkabel		—.14
Schaumstoffkabel		—.25
Koaxialkabel		—.48

Alles Zubehör preiswert, Versand verpackungsfreie NN + Porto + Mwst.

Bergmann, 437 Marl, Hülsstr. 3a
Postf. 71, Tel. 4 31 52 u. 63 78

TECHNIKER / INGENIEUR

Die SGD führt Berufstätige zu staatl. geprüften Ingenieuren (extern) u. a. zukunftsreichen Berufen durch Fern- und Kombi-Unterricht. Ohne Berufsunterbrechung und Verdienstausfall. 500 Fachlehrer und andere Mitarbeiter stehen im Dienste Ihrer Ausbildung. Erprobtes Lehrmaterial, individuelle Betreuung und moderne Lernhilfen sichern Ihren Ausbildungserfolg. Auf Wunsch kurzfristige Seminare. Verlangen Sie unser 230seitiges Handbuch für berufliche Fortbildung. Postkarte genügt.

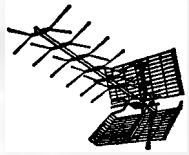
Techniker od. Ingenieur		Prüfungsvorbereitung		Allgemeinbildung	Kaufmännische Berufe	
☐ Maschinenbau*	☐ Kfz.-Technik	☐ Kfm. Gehilfenprfg.	☐ Deutsch	☐ Programmierer	☐ Industriekaufm.
☐ Feinwerktechnik	☐ Heizung/Lüftung	☐ Facharbeiterprfg.	☐ Mathematik	☐ Tabellierer	☐ Großhandelskfm.
☐ Elektrotechnik*	☐ Gas/Wass.-Techn.	☐ Handwerks-Meister	☐ Englisch	☐ Schaufensterdek.	☐ Außenhandelskfm.
☐ Nachr.-Technik*	☐ Chemotechnik	☐ Industriemeister	☐ Französisch	☐ Bürokaufmann	☐ Einzelhandelskfm.
☐ Elektronik	☐ Vorrichtungsbau	☐ Fachschulreife	☐ Latein	☐ Betriebswirt	☐ Handelsvertreter
☐ Hoch- u. Tiefbau*	☐ Kunststofftechnik	☐ Mittlere Reife	☐ Maschinenschreiben	☐ Management	☐ Einkaufsleiter
☐ Stahlbau	☐ Galvanotechnik	☐ Abitur	☐ Stenographie	☐ Bilanzbuchhalter	☐ Techn. Kaufmann
☐ Regeltechnik	☐ Verfahrenstechnik			☐ Kostenrechner	☐ Verkaufsleiter
		300 Lehrfächer		☐ Steuerbevollm.	☐ Werbeleiter
				☐ Sekretärin	☐ Werbefachmann
☐ Farbfernsehen	☐ Wirtsch.-Ingenieur	☐ Graphiker	☐ Schriftsteller	☐ Korrespondent	☐ Texter
☐ Techn. Zeichner	☐ Refafachmann	☐ Innenarchitekt	☐ Fotografie	☐ Fremdenverkehr	☐ Layouter
☐ Techn. Betriebsw.	☐ Arb.-Vorbereiter				

Zur Teilnahme an Technikerlehrgängen mit *) können Beihilfen durch das Arbeitsamt gewährt werden.

Studiengemeinschaft 61 DARMSTADT Postfach 4141 · Abt. L 12

SGD

Fernseh-Antennen



UHF 2. 3. Progr. K 21-60
Spezial ✕ 26 Elem. 27.50
Spezial ✕ 50 Elem. 37.50
VHF 1. Programm
10 Elemente 21.50
15 Elemente 27.50

Auto-Antennen ab DM 14.50 Gemeinschafts-Ant.-Material preiswert sowie alles Zubeh., keine Verteuerung d. MwSt. Katalog anfordern.

KONNI-VERSAND
8771 Kredenbach-Esselbach
Telefon 0 93 94/2 75

TRANS— FORMATOREN

Einphasen-, Drehstrom-, Schutz-, Trenn-, Steuer- und Spartransformatoren.

Kleintransformatoren für gedruckte Schaltungen.

Sonderausführungen.

HEINZ ULMER
Transformatorenbau
7036 Schönaich, Silcherstr. 9
Telefon (07031) 23326

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 22 Buchstaben bzw. Zeichen einschließlich Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.70 + 11 % Mehrwertsteuer. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 2.– zu bezahlen.

Unter „Klein-Anzeigen" können nur private Angebote veröffentlicht werden.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Rdf.-FS-Techn., 22 Jahre, mittl. Reife, unabhängig, BW (Bundeswehr) bis 30. Sept. 68, sucht interessanten Wirkungsbereich im Raum Südd., Ausland nicht abgeneigt. Rich. Müller, 288 Brake, Middeweg 21

Radio- und Fernsehtechnikermeister, 26 Jahre, ledig, als Werkstattleiter tätig, Farbfernsehkenntnisse, sucht zum 1. 10. 1968 neue interess. Tätigkeit. Angeb. u. Nr. 7042 N

Dtsch. Absolv. d. tschech. Ing.-Schule (Vertriebener), Fach Nachrichtentechnik, 29 J., verh., Führerschein, sucht Stellung in Industrie oder Handel, auch für Aufträge in der CSSR. Zuschriften unter Nr. 7041 M

Rdf.- u. Fernseht., 24 J., in ungek. Stellung, sucht neuen Wirkungskreis im Raum Norddeutschland. Tätig als Fm.-Revisor in UKW-Funktechn. (EvU, ÖbL, Richtfunk-Tonrufeinr.), Ind.-Fernsehen, sowie ELA- u. Radar-Techn. An selbst. Arbeit gewöhnt, Führersch. Kl. 3. Angeb. mit Gehaltsang. unter Nr. 7040 L

Radio- und Fernsehtechnikermeister, 26 Jahre, zur Zeit als Werkstattleiter tätig, sucht neue verantwortungsvolle Tätigkeit im norddeutschen Raum. Zuschriften unter Nr. 7036 F

Elektrotechniker, 21 Jahre, ledig, sucht nach Abschluß des Wehrdienstes ab Januar 1969 neue Arbeitsstelle, bevorzugt Außendienst. Zuschriften unter Nr. 7035 E

Lediger **Rundfunk- und Fernsehtechniker-Meister** (Absolvent der Bundesfachschule Karlsruhe), 28 Jahre, sucht Anfangsstellung. Bundesgebiet oder Schweiz. Angebote unter Nr. 7023 R

FS-Techniker, 22, Reifezeugnis, Ges.-Brief, selbstän. Arb. gewohnt, Erfahrung im Kundendienst, FS-, Tonb.- u. Rdfk.-Rep. (Trans.-Geräte), Entw. gedr. Plat. bis Musteraufbau, z. Z. in ungek. St., sucht sich zu verändern. Mögl. Raum Essen! Angebote unter Nr. 7031 A

Rundf.-Fernsehtechniker-Meister sucht neuen Wirkungskreis im Raum Stuttgart. 10 J. Erfahrung im Meßgerätebau. Angebote unter Nr. 7029 Y

Rdf.-FS-Techniker-Meister, 26 Jahre, z. Z. als Werkstattleiter tätig, sucht sich zu verändern. Spätere Geschäftsübernahme angenehm. Mögl. Raum Nordwestdeutschland. Zuschriften unter Nr. 7025 T

Rdf.-FS-Techniker, 21 Jahre, ledig, Führerschein Kl. 3, bis 30. 9. 68 Soldat, sucht zum 1. 10. Stelle im Stadtgebiet München od. nähere Umgebung. Angebote unter Nr. 7024 S

Radio-Fernsehtechniker-Meister, 34 Jahre, verh., sucht eine Stellung als Werkstattleiter in Frankfurt/M. Angeb. m. Gehaltsang. unt. Nr. 7034 D

Rdf.- und FS-Techniker, 22 J., led., mit Führerschein Kl. 3, sucht interessante Stellung in Industrie oder Handw., auch Ausland (engl. Sprachk.). Angeb. mit Gehaltsang. unter Nr. 7021 N

Kuban. Elektronik-Ing. m. Hochschuldipl., 42, spr. fließend Spanisch, Englisch, Deutsch u. liest andere Sprachen, m. Entwickl.- und Laborerfahr., sucht Stelle. Angeb. unt. Nr. 7020 M

Fernsehtechniker, 28 Jahre, in ungekündigter Stellung z. Z. im Ein- u. Verkauf, sucht sich zu verändern. Ev. als Reisender oder Filialleiter. Angebote mit Gehaltsangabe unter Nr. 7043 P

FS-Techn. gesucht, der sich selbständig machen möchte. Angebote unter Nr. 7033 B

FS-Techn., bei s. gutem Lohn als Fil.-Leit. u. fr. Mitarb. ges. u. Nr. 6982 P

VERKAUFE

Notverkauf! Eilt sehr! Halbfertig gebaute elektron. Orgel. Sehr große Ausführung! Volltrans. (Wert 1400 DM). Verkaufe zu 800 DM! Zuschr. R. Diefenbach, 3569 Nanz-Willershausen

1 MC INTOSH MA 230, Stereo-Spitzenverstärker, 2 × 30 Watt, neuw., zu verk., 1590 DM. Eugen Krumm, 8948 Mindelheim, Postfach

Radio- und FS-Technik-Fernlehrgang u. ein Heft für Farb-FS-Technik gegen Gebot unt. Nr. 7039 K

2 Bausätze 2-m-Funksprechgerät DL 6 SW (16 Trans.), mit Quarzen, à 90 DM. Zuschriften unter Nr. 7037 G

DUAL 1015 F – T 502 Plattenw.-Chassis, mit Garantie, 2 Mt. alt, Preis DM 200.–. Schaab, 68 Mannheim, Collinistr. 16, Tel. 2 31 60

2 Askania AP XII, 1 Gleichrichter SAF, 2 × 50 A, 1 Bauer Sonolux II, 1 Verstärker, 60 W, 1 Vorhangzug. Diverse Objektive – Kinokohlen – Lichttongeräte – Beruhigungswiderstände – Ozonomat – Filmspulen usw. billig zu verkaufen. Angebote unter Nr. 7033 C

PHILIPS-Fernseh-Prüfsender Typ „GM 2657" (50 Rö.), mit eingebautem Prüfoszillograf., mit Gebrauchsanweisung und Schaltunterlagen, gegen Gebot zu verkaufen oder gegen guten Oszillografen zu tauschen. Freundl. Angeb. an Egon Lippert, 8061 Viehbach, Ortstr. 26, Kreis Dachau

SEL-Farb-FS-Lehrg., Bausätze- u. -schriften, orig.-verp. (Farbtester). Zuschriften unter Nr. 7028 X

Siemens-Telef.-Wählanlage, 5 Anschl., kompl. m. 5 App. Zuschr. unter Nr. 7026 V

FUNKSCHAU, 1959...1965 (evtl. auch 1966 u. 1967); ELEKTRONIK, 1959/60, 1961/62, 1963/64 (1965/66), gegen Gebot abzugeben. Gebunden, ohne Anzeigenteil. Dinius, 519 Stolberg, Am Vogelsberg 7

Kaum gebrauchtes SENNHEISER-MIKROPORT, kompl. Angeb. an H. Diewald, 84 Regensburg, Schenkendorfstr. 2

FUNKSCHAU von April 1958–Juli 1968 in Sammelmappen gegen Angebot. Zuschr. unt. Nr. 7044 Q

2 BRAUN-Boxen L 25, DM 100.–, verkauft: Meyers, München-Trudering, Windbauerstr. 2

Helge Roswaenge, „Troubadour" (Verdi), Originalschallplatte **1928,** zu verkaufen. Klaus Amann, 7841 Bellingen

Schwebungssummer Grundig 295 A, Neupreis etwa 750 DM für 400 DM zu verkaufen. Beukenberg, 437 Marl, Hembrauk 21, Tel. 68 73

Umständeh. von Privat: Hameg HM-112 m. Zub., Quad 33 u. 303, 2 Heco B 250/8, Grundig RT-40, zahlr. neue 18-cm-BASF-Plastik-Einzelkass., Tonbänder LGS 26, PE 31, Funkschau 65 (teilw.), 66/67, Geräte prakt. neu, wenige Betriebsstd. Nähere Auskünfte unt. Nr. 7019 L

SUCHE

Suche kl. Drehbank ca. 50–70 cm L. Biete zum **Tausch** an: eine kl. Bildkamera Braun Super 3 Paxette automatic, neuw. 350 DM, ein Tonband Grundig TK 19 de luxe, neuw. 348 DM, ein Röhrenprüfgerät KEW 119 (TE 50). Gg. Seemann, 6946 Lützelsachsen, Haus am Wald 2

Suche „Nordmende"-Tuner-Testgerät TTG 359. Angebote an Gruber FS-Service, 896 Kempten, Burgstr. 45, Tel. (08 31) 2 46 24

Oszillograph, auch rep.-bed., 5 MHz, zu kaufen ges. Wüstenhagen, 2904 Sandkrug, Frühlingsweg

Suche FS-Wobbelsender mit Markengeber in gutem Zustand. Angebote unter Nr. 7038 H

Suche Funksprechgerät WT 5000 S oder ähnl. portablen Transceiver. P. Nicolas, 43 Essen-Heisingen, Vossbergring 2

Mende-Oszillograph UO 963 und Bildmustergenerator FSG 957, zu kaufen gesucht. Angeb. erb. unt. Nr. 7027 W

2-m-Empfänger. Heimann, 2 Hamburg 92, Bauernholztal 19

Suche Infrarot-Nachtsichtgerät. Angebote unter Nr. 7022 P

Suche Tonbandgerät Grundig TK 46. Hugo Birke, 5101 Walheim, Karlstr. 23

Suche Röhrenprüfgerät W 20 (Funke), Röhrenvoltmeter RV 55 (Sennheiser). Tel. Frankfurt/M., 06 11/57 43 51

VERSCHIEDENES

Wo wird im Raum Südwestdeutschland ein Konzessionsträger für Rundfunk-Fernseh-Service-Betrieb gesucht. Zuschr. unt. Nr. 7030 Z

Übernehme Fertigung v. Platinen oder Geräten. Gebr. Oszillograf gesucht. Angeb. unter Nr. 7018 K

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik Automation - Industr. Elektronik

durch einen Christiani-Fernlehrgang mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. Studienführer mit ausführlichen Lehrplänen kostenlos. Schreiben Sie eine Postkarte: Schickt Studienführer.

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz, Postfach 1052

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.
Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

Schnelldienst!
Druckfertige Siebdruckschablonen, Diapositive, masch. Nutzenkopien für alle techn. Drucke (fachl. Beratung u. Siebdruck).
REPRO-Fachbetrieb HELKOP
E. Helmer
6056 Heusenstamm/Offb.
Lessingstr. 5
Tel. 06104/3455

Radio- und Fernsehtechniker-Meister
sucht als Konzessionsträger stille Teilhaberschaft.
Angeb. unt. Nr. 6523 U

Elektromechaniker
(Funkamateur) sucht Heimarbeit
(Verdrahtung-, Bestükkungs-, Lötarbeiten od. ähnliches).
Ang. erb. u. Nr. 7048 W

Tontechniker
Spezialist klass. Musik, verh., sucht im Raum Hamburg zum Herbst neues Tätigkeitsfeld. Bitte Angeb. mit Gehaltsangabe an
Loth. Adolphi
2 Hamburg 26
Bürgerweide 30 B

Fernsehtechniker
34 Jahre, verh., z. Z. Werkstattl., Farbfernsehkurs, m. allen vorkomm. Arbeiten vertraut, Führersch. Kl. 3, sucht entspr. Wirkungskreis im Raum Stuttgart. Ang. u. Nr. 7016G

FUNKOFFIZIER
mit Sfz. 1. Klasse, (26), verh., gel. Starkstrommonteur, gutes Englisch, vielseitig, selbständig, z. Z. auf großer Fahrt und Fernstudium Nachrichtentechniker, sucht zum 1. 3. 1969 neuen Wirkungskreis in Industrie, Außendienst od. Ausland.
Angebote unter Nr. 7006 S a. d. Franzis-Verlag.

Elektroniker als Kundendiensttechniker

Wir erweitern unsere Kundendienstabteilung im Stammhaus Holzkirchen/Obb. und planen eine Kundendienstwerkstatt in Frankfurt. Dafür brauchen wir Mitarbeiter mit der Fachausbildung Elektronik, Radio- und Fernsehtechnik. Gute mechanische Kenntnisse auf dem Gebiet Büromaschinen sind außerdem erforderlich.
Die Aufgabe: Von uns verkaufte halb- und vollautomatische Etikettiergeräte, Wiege- und Preisauszeichnungsanlagen sowie Bedruckmaschinen warten und aufstellen. Wir arbeiten Sie sorgfältig in unserem Werk Holzkirchen/Obb. in dieses interessante Gebiet mit einem expansiven Markt ein.
Bewerben Sie sich bitte mit den üblichen Unterlagen oder rufen Sie uns an. Zweckform Werk GmbH, Personalabteilung, 8150 Holzkirchen, Telefon 08024/811

BBC
BROWN BOVERI

Wir fertigen in unserem Werk u. a. die Geräte der BBC-Elektronik und elektronischen Meßtechnik.

Für dieses Gebiet suchen wir:

Konstrukteure
Detail-Konstrukteure
techn. Zeichner(innen)

(auch Umschüler)

sowie zum Einsatz im Prüffeld

Elektro- oder Rundfunk-Mechaniker

(technisch begabte Nichtfachkräfte, z. B. Radiobastler, können angelernt werden).

Bewerbungen oder persönliche Vorstellung erbeten an

BROWN, BOVERIE & CIE. AKTIENGESELLSCHAFT
Werk Eberbach, 693 Eberbach/Neckar, Neuer Weg

Assmann

Wir sind ein Spezialunternehmen auf dem Gebiet der elektromagnetischen Aufzeichnungstechnik und suchen per sofort oder später

Entwicklungsingenieure
(Dipl.-Ing. und Ing. grad.)

Da unser Arbeitsgebiet die elektromagnetische Aufzeichnung in weitem Bereich umfaßt, haben wir vielseitige Einsatzmöglichkeiten mit entsprechend interessanten Aufgabenstellungen.

Neben einer leistungsgerechten Bezahlung bieten wir vielseitige Sozialleistungen, z. B. Altersvorsorge.

Ihre neue Wirkungsstätte finden Sie im reizvoll gelegenen Bad Homburg v. d. H. am Südhang des Taunus. Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich. Höhere Schulen aller Bildungszweige am Platz.

Senden Sie bitte die üblichen Bewerbungsunterlagen an

WOLFGANG ASSMANN GMBH
6380 Bad Homburg v. d. H., Industriestraße 5

Wir bieten Ihnen die Chance viel Geld zu verdienen, wenn Antennentechnik Ihr Hobby ist. Für eine leitende Stellung und Akquisition suchen wir in Berlin einen Antennenfachmann. Wir bieten Gehalt und Umsatzprovision.

ANTENNENBAU GmbH
1 Berlin-Steglitz
Ingenieur Gerhard Bielstein
3382 Oker/Harz
Galgheitstraße 7

Fernsehtechniker
für sofort gesucht.
Dauerstellung mit Aufstiegsmöglichkeit in modernst eingerichteter Werkstatt.
Bewerbung m. Gehaltsanspr. an Radiohaus
Günter Schröter
228 Westerland/Sylt
Friedrichstraße 36
Tel. 0 46 51 / 2534 u. 5303
Telex 022 216

Max-Planck-Institut für medizinische Forschung, Abt. Prof. Hausser, Heidelberg, Jahnstr. 29, Tel. 4 55 43, sucht zum 1. Januar 1969 oder später

ELEKTRONIK-TECHNIKER

zum Bau und Betrieb elektron. Meßgeräte.

Bitte schreiben Sie uns unter Beifügung Ihrer ausführl. Bewerbungsunterlagen.

DESY

Für den Synchrotronbetrieb suchen wir

Elektronik-Techniker

Bevorzugt werden Bewerber mit Meister- oder Gesellenbrief als:

Rundfunk- und Fernsehtechniker;
ferner kommen Fernmeldetechniker und Elektromechaniker in Frage, sofern sie außerdem über Vorkenntnisse aus dem Gebiet der technischen Elektronik verfügen.

Das Arbeitsgebiet umfaßt Wartung, Fehlersuche und Reparatur an Apparaturen der modernen Elektronik und HF-Technik sowie Mitwirkung bei der Neuentwicklung und -installation solcher Geräte. Nach der Einarbeitung erfolgt unter Umständen noch eine Spezialausbildung als Operateur beim Synchrotronbetrieb. Diese Tätigkeit würde sich jedoch nur auf einen Teil der Gesamtarbeitszeit erstrecken.

Wir bieten außer der Vergütung Kinderzuschläge vom ersten Kind an, Beihilfen in Krankheits- und Geburtsfällen, zusätzliche Alters- und Hinterbliebenenversorgung, Essengeldzuschuß, Weihnachtszuwendung.

Bitte richten Sie Ihre lückenlose Bewerbung mit Angabe des Gehaltswunsches unter der Kennziffer — S 1 — an

DEUTSCHES ELEKTRONEN-SYNCHROTRON
2 Hamburg 52 · Groß-Flottbeck, Notkestieg 1
Telefon-Durchwahl 89 69 83 31 oder 3 35

DESY

Raum Hannover

Fachgeschäft für Fernsehen sucht einen

Fernsehtechniker-Meister

zur Übernahme der Werkstatt und der Kundendienstleistungen. Wir bieten: Selbst. Arbeitsbereich, hohes Gehalt, Gewinnbeteiligung. Angeb. unt. Nr. 7045 R

Interessante Dauer-Aufgabe

Für Kundenberatung und Vorführung spezieller elektr. Temperatur- u. Feuchte-Meßgeräte suchen wir für die Gebiete nördlich der Linie Koblenz-Frankfurt-Fulda

jüngere Elektrotechniker

ARMATHERM GÜNTHEL · 492 LEMGO

Fernseh-Techniker-Meister

mit guten Farbfernsehkenntnissen als Werkstattleiter und Ausbilder in sehr modernem Geschäft mit modernst eingerichteter Werkstatt für sofort oder später gesucht. Die Stelle als Meister ist eine absolut selbständige (Vertrauensstelle). Gutes Betriebsklima und ein Spitzengehalt ist von mir für einen fleißigen Meister vorgesehen. Eilangebote erbitten wir an die Funkschau unter Nr. 7046 S

Beim Polizeipräsidenten in Berlin werden eingestellt:

Mehrere Fernmeldemonteure und Fernmeldemechaniker

Bei Eignung ist die Übernahme in das Beamtenverhältnis möglich – Aufstiegsmöglichkeiten ohne Prüfungen im mittleren bautechnischen Verwaltungsdienst bis zum Amtsinspektor –

Aufgabengebiet:
Interessante Tätigkeiten auf dem Gebiet der Fernsprech- und Fernschreibtechnik beim Referat Fernmeldetechnik.

Arbeitsbedingungen:
44-Stunden-Woche
Stundenlohn bei Einstellung: 4.27 DM
Monatlicher Essenzuschuß: 11.40 DM
Kinderzuschlag 50.– DM und 28.– DM Sozialzuschlag für jedes unterhaltsberechtigte Kind.
Berlin-Zulage

Bewerbungen können schriftlich oder persönlich bei dem Polizeipräsidenten in Berlin, Abt. Allgemeine Verwaltung, 1 Berlin 42, Tempelhofer Damm 1–7, Zimmer 2449, erfolgen.

Stark expandierende deutsche Tochtergesellschaft einer amerikanischen AG mit vorwiegender Tätigkeit auf dem Gebiet der angewandten Elektronik sucht zum frühest möglichen Termin

Hochfrequenz-Ingenieur

zur Entwicklung und Qualitätskontrolle von Radio- und Fernsehgeräten. Gute englische Sprachkenntnisse, Einsatzfreude und Bereitschaft zu intensiver Reisetätigkeit sowie Verhandlungsgeschick Bedingung.
Ausführliche Bewerbungen (Lebenslauf, Anschreiben, Foto, Zeugnisabschriften) erbeten unter Nr. 7017 H

Elektronik-Ingenieure oder Techniker

für Innendienst- und/oder Reisetätigkeit für Verkauf von elektronischen Bauteilen, Betreuung und Erweiterung unserer bisherigen Kundschaft: Industrie, Behörden, Institute usw. in Nordrhein-Westfalen gesucht.

Gute Kenntnisse der passiven und aktiven Bauelemente Voraussetzung. Besondere Eignung durch bisherige Tätigkeit in Entwicklungs- und Applikations-Labors.

Selbständige, ausbaufähige Position, die gut dotiert wird

Schriftliche Bewerbungen mit Lebenslauf, Ausbildung und Gehaltswünschen erbeten an

HANS HAGER ING.
Kom.-Ges.
Industrie-Elektronik

46 Dortmund, Heiliger Weg 60, Tel. 57 91 31
Telex 932 233

Wir haben große technische Aufgabenstellungen vor uns!

Im Rahmen dieser Aktivität suchen wir zur Ausweitung unserer Entwicklungsabteilungen

Entwicklungsingenieure

mit guten Kenntnissen und Erfahrungen auf dem HF-, Rundfunk- und Halbleiterschaltungsgebiet.

Weiterhin suchen wir

Prüffeld-Sachbearbeiter

mit REFA-Ausbildung sowie

Sachbearbeiter

für die Arbeitsplanung und Zeitvorgabenermittlung

Praktische Erfahrung in der Montage von Rundfunk- und Fernsehgeräten und deren Bauteile sowie Kenntnisse der Spulenwickelei sind erforderlich. Die Bewerber müssen in der Lage sein, für diese Fertigungen erforderliche Einrichtungen und Werkzeuge selbständig und verantwortlich vorzuplanen.

Unser Werk liegt in herrlicher Voralpenlandschaft in Nähe des Chiemsees. Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir gern behilflich.

Bewerber, die obigen Anforderungen entsprechen, bitten wir, Bewerbungsunterlagen wie Zeugnisabschriften, Lebenslauf mit Angaben der Gehaltswünsche und des frühesten Eintrittstermins einzureichen an

KORTING RADIO WERKE GMBH
8211 Grassau im Chiemgau, Telefon 0 86 41/20 51

Zum 1. Oktober 1968 oder später suchen wir für unsere Elektronik-Werkstatt einen

Elektroniker

im Alter bis zu 30 Jahren.

Das zu besetzende Aufgabengebiet ist interessant und abwechslungsreich und erfordert ein selbständiges Arbeiten. Es umfaßt Instandsetzungs- und Wartungsarbeiten an elektronischen Steuerungen und elektronisch-medizinischen Geräten. Dazu kommen teilweise ergänzende Entwicklungsarbeiten auf diesem Gebiet.

Der Bewerber sollte eine Lehre als Radio- oder Fernsehtechniker erfolgreich abgeschlossen haben und gute theoretische und praktische Kenntnisse in der Elektronik, insbesondere in der Halbleitertechnik, besitzen.

Bitte senden Sie Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen (handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften) an unsere Personalabteilung.

THOMAE

Dr. Karl Thomae GmbH
Chemisch-pharmazeutische Fabrik
795 Biberach an der Riß

EINSCHALT-INGENIEUR

ist — insbesondere für jüngere Ingenieure — ein interessanter, vielseitiger und ungewöhnlich selbständiger Beruf.

Als Repräsentant des Hauses arbeitet er — großteils alleinverantwortlich — beim Kunden:

Einschaltung und Standortabnahme
von Farbfernsehsendern
UKW-Rundfunksendern
Kurzwellensendern
Großantennenanlagen
Flugsicherungsanlagen
Meßtechnische Anlagen

Zumindest für den Beginn seiner Tätigkeit wäre persönliche Unabhängigkeit vorteilhaft, weil er viel auf Reisen ist — vornehmlich im Inland, gelegentlich auch im Ausland.
Wesentlich ist die Fähigkeit zum selbständigen, hochverantwortlichen Arbeiten; er braucht Verhandlungsgeschick und ein gewisses Format.
Wenn Sie sich für diese nicht alltägliche Aufgabe interessieren, bewerben Sie sich bitte umgehend bei unserer Personalabteilung
8 München 80, Mühldorfstraße 15, Telefon 40 19 81

ROHDE & SCHWARZ

UNIVAC COMPUTER SERIE 9000

Wollen Sie modernste Elektronik kennenlernen — und beim ständigen Fortschritt dabeisein? — Dann werden Sie als

EDV-Techniker

in unserer Testgruppe tätig.

Sie sollten über Erfahrungen auf dem Gebiet der Lochkartentechnik oder der elektronischen Datenverarbeitung verfügen.

Durch betriebsinterne Lehrgänge werden Sie auf Ihre Aufgaben vorbereitet.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung (Kurzbewerbung mit Angabe über Ausbildung und berufliche Tätigkeiten genügt) an die Personalabteilung, oder rufen Sie uns zur Vereinbarung eines Vorstellungstermines an.

UNIVAC

REMINGTON RAND GMBH GESCHÄFTSBEREICH UNIVAC

WERK

6000 Frankfurt/Main-Rödelheim, Niddagaustraße 31/35, Tel. 78 00 01/80

Wir suchen: **Vertreter od. Reisenden**
als Fachverkäufer im Bundesgebiet u. West-Berlin, für unsere akustischen und Hi-Fi-Anlagen sowie einem umfangreichen Lautsprecher-Programm.
Wir bieten: Provision, Fixum, Spesen und bei eigenem Wagen km-Geld.
Bewerbungen, auf Wunsch streng vertraulich, an

INDUSTRIE ELECTRONIC
Köckritz und Müller
3001 Godshorn · Postfach 43

Rundfunk- u. Fernsehtechnikermeister

für sofort oder später von führendem Einzelhandelsunternehmen gesucht.

Er soll mit allen anfallenden Arbeiten auch Color vertraut sein und selbständig eine Werkstatt leiten können. Raum Ostwestfalen. Gehalt nach Vereinbarung und Leistung. Bei Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich. Bewerbung unter Nr. 7011 A an den Franzis-Verlag, 8 München 37.

Wir suchen einen selbständig arbeitenden

Fernsehtechniker (Meister)

Wir bieten angenehmes Betriebsklima, leistungsgerechte Bezahlung u. geregelte Arbeitszeit. Wohnungserstellung.
Angebote mit den üblichen Unterlagen und Gehaltswünschen unter Nr. 7013 D an den Franzis-Verlag.

Selbständig arbeitender, junger

Rundfunk- u. Fernsehtechniker

für den Außendienst gesucht. Führerschein Kl. 3 erforderlich.

Wir bieten: Angenehmes Betriebsklima in Kleinstadt Nähe Ostsee, leistungsgerechte Bezahlung und geregelte Arbeitszeit.

Bewerbung mit Zeugnis und Gehaltsansprüchen u. Angabe des Eintrittstermins unter Nr. 7009 W an den Franzis-Verlag.

Radio-Elektro-Kaufmann

als Zweigstellenverkäufer gesucht. Wohnung vorhanden.

Angebote mit Gehaltswünschen und frühesten Antrittstermin unter Nr. 7014 E an den Verlag.

Angesehenes Fachgeschäft der Elektrobranche im südbadischen Raum an der Schweizer Grenze, sucht für sofort oder später

erste Verkäuferin f. Elektrowaren

Gute Fachkenntnisse (Kenntn. i. Rundfunk u. Fernsehen erwünscht, aber nicht Bedingung) u. Verkaufstalent sind Voraussetzung. Wir bieten eine selbständ. interessante Tätigkeit in einem modernen Fachgeschäft. Die Position ist überdurchschnittl. dotiert.

Dipl.-Ingenieur Richard Hansel, Elektro-Groß- und Einzelhandel 7888 Rheinfelden/Baden, Kronenstraße 8, Telefon 0 76 23/86 35

ELEKTRONISCHE BAUTEILE

Erfahrene Verkäufer sowie Bastler und Funkamateure,

die sich für diesen Beruf interessieren, finden eine angenehme, entwicklungsfähige Stellung in unserem im Aufbau befindlichen Unternehmen. Modern und zweckmäßig eingerichtete Räume werden die Arbeit erleichtern.

Bewerben Sie sich bitte schriftlich mit den üblichen Unterlagen und Angabe der Gehaltsforderung bei

REEH ELEKTRONIK GmbH & Co. KG
6 Frankfurt/Main 1, Postfach 2426

Wir sind die Tochtergesellschaft eines seit mehr als 100 Jahren bestehenden renommierten Unternehmens.

Wir sind ein namhaftes Unternehmen der Elektroindustrie und suchen für die Erstellung von Technischem Schrifttum, Bedienungsanleitungen, Service- und Wartungsunterlagen einen qualifizierten

Ingenieur (grad.)

der Fachrichtung Nachrichtentechnik oder allgemeine Elektrotechnik.

Dieser soll über fundierte Fachkenntnisse und möglichst über Berufserfahrung auf den Gebieten **analoge und digitale Meßtechnik, Bildübertragung, digitale Meßwert- und Datenerfassung, usw.** verfügen und in der Lage sein, die Unterlagen in Zusammenarbeit mit den Entwicklungslabors bis zur Druckreife auszuarbeiten.

Nach Vorlage aller Bewerbungsunterlagen (Lichtbild, Lebenslauf, Zeugniskopien, Gehaltswünsche) können die Einstellbedingungen in einem Gespräch am Hauptsitz unserer Firma erörtert werden.

Bitte setzen Sie sich unter Nr. 7010 X mit uns in Verbindung.

GRUNDIG

Für die Inbetriebnahme und die anschließende Wartung von

Fernaugen-Anlagen

bei unseren Großkunden und bei Behörden suchen wir einen tatkräftigen und in der Fernsehaufnahmetechnik erfahrenen

Ingenieur und Techniker

Sämtliche Anlagen müssen am Einsatzort eingemessen und übergeben werden. Die Arbeiten erfordern sehr gute Fachkenntnisse, hohes Verantwortungsbewußtsein und Kontaktfähigkeit.

Wir bieten die bei Großbetrieben üblichen Konditionen und Sozialleistungen.

Bitte senden Sie Ihre Bewerbung mit Lichtbild, Lebenslauf, Zeugniskopien, Angaben über Gehaltswünsche usw. an die

GRUNDIG

Personalleitung

851 Fürth/Bayern
Kurgartenstraße 37

WEGA

Hochwertige Technik und moderne Formgestaltung bestimmen das Gesicht unserer Erzeugnisse. WEGA Radio- und Fernsehempfänger zählen im In- und Ausland zu den Spitzenerzeugnissen unserer Branche. An der Entwicklung der Radiotechnik sind wir schon über 40 Jahre beteiligt.

Wir suchen für unsere Laboratorien und Konstruktionsbüros zur Entwicklung von hochwertigen Rundfunkgeräten (HiFi) und Farbfernsehgeräten

Entwicklungs-Ingenieure und Konstrukteure

Erfahrenen Kräften bieten wir selbständige, interessante und ausbaufähige Arbeitsgebiete. Unser Unternehmen bietet eine leistungsgerechte Bezahlung mit guten Chancen für das berufliche Fortkommen. Auch Anfänger haben Aufstiegsmöglichkeiten. Gründliche Einarbeitung ist dabei selbstverständlich.

Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Wir bitten um Einreichung von Bewerbungen mit einer tabellarischen Darstellung des beruflichen Werdegangs und Fotokopien von Prüfungs- und Beschäftigungszeugnissen.

WEGA-RADIO GMBH
7012 Fellbach, Stuttgarter Straße 106, Tel. 58 16 51

WEGA

ELEKLUFT

ELEKTRONIK- UND LUFTFAHRTGERÄTE GMBH

Als namhaftes Unternehmen auf dem Gebiet der Flugmelde-, Flugleit- und Flugsicherungstechnik bieten wir Arbeitsplätze im Bereich modernster Elektronik mit guten Verdienstmöglichkeiten und Aufstiegschancen.

Für sofort oder später suchen wir

Ingenieure Techniker

mit Erfahrung auf folgenden Gebieten:

- **Bodenradar**
- **Elektronische Datenverarbeitung**
- **Flugsicherung**
- **Nachrichtensysteme**
- **Technische Dokumentation und Logistik**

Technisches Englisch erwünscht.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen bitten wir unter **Kennziffer 11 F** an unsere Personalabteilung, 53 Bonn, Franzstraße 45–49, Telefon 5 69 81, zu richten.

ELEK LUFT

Eine Tochtergesellschaft von
AEG-TELEFUNKEN DEUTSCHLAND
GENERAL ELECTRIC USA
HUGHES AIRCRAFT USA

Dipl.-Ing. Ingenieur

Für die Entwicklung und Konstruktion mobiler Funksprechgeräte in VHF- und UHF-Technik suchen wir befähigte Diplom-Ingenieure und Ingenieure der Fachrichtung Nachrichten- und Hochfrequenztechnik.

Bewerber mit einschlägiger Berufserfahrung und entsprechenden theoretischen Kenntnissen finden bei uns Gelegenheit zu selbständiger Mitarbeit in modern ausgerüsteten Laboratorien.

Ausführliche schriftliche Bewerbungen erbitten wir an unsere Personalabteilung, 1 Berlin 33, Forckenbeckstraße 9–13.

Elektronik

ROBERT BOSCH ELEKTRONIK UND PHOTOKINO GMBH
Mitglied der Bosch-Gruppe

Für die Betreuung und technische Beratung unserer Kunden suchen wir einen selbständigen und umsichtigen

Verkaufs-Ingenieur (oder Techniker)

mit Wohnsitz Nordbayern. Gute Kenntnisse auf dem Gebiet der Halbleiter sind erforderlich, die laufend durch Schulungen vertieft werden können. Englische Sprachkenntnisse sind erwünscht. Bitte richten Sie Ihre Bewerbung an

FA. PETER KNUTZEN KG
Industrievertretungen für elektronische Bauelemente
8 München 95, Entenbachstraße 24

Fortschrittliches Schweizer Unternehmen der Nachrichten-Übermittlungstechnik **sucht** junge, tüchtige

FUNKMECHANIKER RADIOTECHNIKER

für interessante Aufgaben im Prüffeld. Ausführliche Anmeldungen mit den üblichen Unterlagen sind erbeten an

AUTOPHON

AG · CH — 4500 Solothurn / Schweiz

Warum strebsame

Nachrichtentechniker
Radartechniker
Fernsehtechniker
Elektromechaniker

ihre Zukunft in der EDV sehen

Nicht nur, weil sie Neues lernen oder mehr Geld verdienen wollen, sondern vor allem, weil sie im Zentrum der stürmischen technischen Entwicklung leben und damit Sicherheit für sich und ihre Familien erarbeiten können (sie können technisch nicht abgehängt werden!).
In allen Gebieten der Bundesrepublik warten die Mitarbeiter unseres Technischen Dienstes elektronische Datenverarbeitungsanlagen. Anhand ausführlicher Richtlinien, Schaltbilder und Darstellungen der Maschinenlogik werden vorbeugende Wartung und Beseitigung von Störungen vorgenommen.
Wir meinen, diese Aufgabe ist die konsequente Fortentwicklung des beruflichen Könnens für strebsame und lernfähige Techniker. Darüber hinaus ergeben sich viele berufliche Möglichkeiten und Aufstiegschancen.

Techniker aus den obengenannten Berufsgruppen, die selbständig arbeiten wollen, werden in unseren Schulungszentren ihr Wissen erweitern und in die neuen Aufgaben hineinwachsen. Durch weitere Kurse halten wir die Kenntnisse unserer EDV-Techniker auf dem neuesten Stand der technischen Entwicklung.
Wir wollen viele Jahre mit Ihnen zusammenarbeiten; Sie sollten deshalb nicht älter als 28 Jahre sein. Senden Sie bitte einen tabellarischen Lebenslauf an

Remington Rand GmbH Geschäftsbereich Univac
6 Frankfurt (Main) 4, Neue Mainzer Straße 57,
Postfach 4165

UNIVAC
Elektronische Datenverarbeitung

VALVO

Wir sind ein führendes Unternehmen in der Herstellung von elektronischen Bauelementen.
Wir expandieren.
Dynamisch und gezielt bauen wir weiter auf. Forschung und Entwicklung weisen in die Zukunft.

Für unser

Applikationslabor

Rundfunk und Fernsehen

suchen wir

Diplom-Ingenieure
Ingenieure

Im Rahmen des Arbeitsgebietes Rundfunk- und Fernsehempfangstechnik beschäftigen wir uns mit der Entwicklung neuer Produkte, insbesondere integrierter Schaltungen.

Wir bieten eine gründliche Einarbeitung. Ausgesprochenes Interesse für diesen Aufgabenbereich ist uns wichtiger als Erfahrung.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung an

VALVO GmbH Röhren- und Halbleiterwerke **2 Hamburg 54,** Stresemannallee 101

Modernes, seit 18 Jahren bestehendes
Rdf - und Fernsehfachgeschäft m. Werkstatt
in zentraler Lage, im eigenen Hause, mit Wohnung, aus gesundheitlichen Gründen zu verkaufen. Verhandlungsbasis für Waren und Meßgeräteübernahme ca. 25 000.— DM. Auf Wunsch auch ohne Meßgeräte. Erweiterungsfähig auch als Elektrobetrieb. Zu erfragen bei
Steuerbüro Severin, 437 Marl-Hüls, Hülsstraße 20
Telefon 4 26 03

Existenz!
Fernseh-Elektro-Geschäft
mit festem Kundenstamm (20 Jahre) und freier Wohnung zu verpachten oder zu verkaufen.
Angebot unter Nr. 7012 B an den Franzis-Verlag.

Großes Radio u. FS-Geschäft
im Industrie-Mittelpunkt NRW, EH- mit Spezialgroßhandel, mehrere Jahrzehnte bestehend, gr. Rendite; aus gesundheitl. Gründen zu verpachten od. zu verkaufen.
Angebote unt. Nr. 7047 T an den Verlag.

Radio-Fernsehgeschäft
in Südbayern, Umsatz ca. 150 000 DM an tüchtig., seriösen Fachmann wegen Krankheit äußerst günstig abzugeben. Erforderlich 15 000 DM.
20jähriger Kundenstamm, Werkstatt, Fahrz., Warenbest. vorhanden. Beste Existenz!
Zuschriften unter Nr. 7008 U

Junger Radio-Fernsehmeister
sucht im Raum Schwarzw. - Bodensee Radio-Fernseh-Fachgesch. m. Werkst. Ums. ca. 3-400 000 DM. Kapital vorhanden.
Angeb. unt. Nr. 7007 T

Kaufe:
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung
RIMPEX OHG
783 Emmendingen
Romaneistraße 21

Erfindung!
Ingenieur sucht Unternehmen zur Auswertung seiner Erfindung. Es handelt sich um ein Empfängerzusatzgerät, welches bes. kommerzielle und staatliche Dienste betrifft. Zuschr. unter Nr. 7015 F an den Franzis-Verlag.

BEILAGENHINWEIS!

Dieser Ausgabe liegt ein Prospekt der **VEREINIGTEN KRANKENVERSICHERUNG AG, Generaldirektion** 8000 München 23 Postfach 1056, Leopoldstraße 24 bei.

INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite
AKG	1328
Arena	1251
Arlt	1312, 1318
Badischer Telefonbau	1259
Bauer	1312
Bauser	1313
Bergmann	1318
Bernstein	1313
Blaupunkt	1246
Böhm	1318
Boyd & Haas	1311
Braun	1248, 1249
British Audio	1258
Brügge	1316
Brunner	1311
Bruns	1317
Christiani	1319
Conrad	1306, 1310
Dynacord	1310
Eisemann	1305
Elac	1247, 1254
Electron Music	1318
Elektro-Versand	1318
Elko	1312, 1316
Euratele	1313
Felzmann	1318
Fernseh-Servicegesellschaft	1317
F + M Electronics	1318
Funke	1313
Gimbel	1318
Gossen	1264
Griebel	1317
Grigelat	1317
Gröteke	1318
Gruber	1318
Hashagen	1318
Heathkit	1250
Heer	1318
Heine	1317
Heinze & Bolek	1314
Helmer	1319
Heninger	1316
Herdel	1314, 1318
IMC	1313
Institut für Fernunterricht	1314
Interkama	1326
Isophon	1255
Jochum Electronic	1318
Kaiser	1316
Kaminzky	1319
Karst	1307
Kassubek	1312
Klein + Hummel	1262
Knecht	1315
Konni	1318
Kosmos	1314, 1318
Kroha	1311
Kroll	1315, 1316
Kunz	1318
Maier	1318
Metz	1288
Mikrofonbau	1256
Nadler	1308, 1309
Neuberger	1267
Neye	1252, 1253
Niedermeier	1312
Nolde	1316
Nord Apparatebau	1314
Orion Film	1318
Paff	1315
Perpetuum Ebner	1257
Rael-Nord	1313
Rausch	1316
Revox	1266
Richter	1317
RIM	1314, 1318
Rimpex	1326
Rohde & Schwarz	1263
Rufa	1315
Sennheiser	1268
Siemens	1285
Sihn	1259
Schäfer	1317
Schaub-Lorenz	1286, 1287
Schneider	1312, 1315
Schnittger	1318
Schünemann	1312
Schumann	1259
Stein	1317
Studiengemeinschaft	1318
Stürken	1315
Teleton	1307
Thielscher	1310
Thomson	1307
Thuir	1318
Trio	1260
Ulmer	1318
Valvo	1265
Visaphon	1315
Wandel u. Goltermann	1261
Waltham	1317
Walther	1312
Wesp	1318
Westermann	1327
Westermeier	1315
Würtz	1318
Wuttke	1314
Zars	1314

INTERKAMA'68

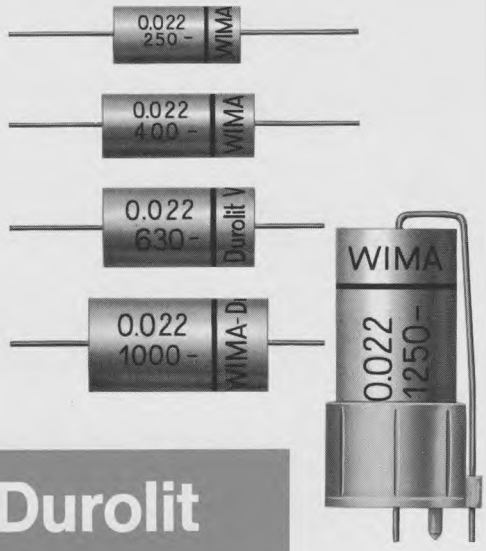
DÜSSELDORF
9. bis 15. Oktober 1968

Fachmesse und Kongreß

Interkama Düsseldorf bringen auf dem Gebiet der Meßtechnik und Automation unter besonderer Berücksichtigung der Elektronik, Pneumatik und Hydraulik das internationale Angebot für alle Industriebereiche und die gesamte Forschung.

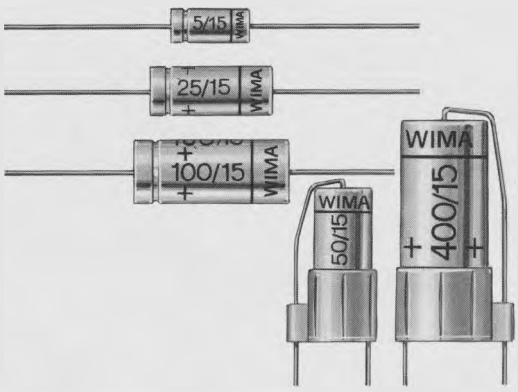
Auskunft: Düsseldorfer Messegesellschaft mbH — NOWEA —, 4 Düsseldorf, Messegelände, Telefon: 44041

WIMA-Kondensatoren
für die moderne Gerätetechnik



WIMA-Durolit

Für Impuls- oder Wechselspannungen.
Mehrlagige Papier-Kondensatoren mit Epoxidharz-Imprägnierung sind außerdem für die meisten Anwendungsfälle geeignet.
WIMA-Durolit-Kondensatoren werden wegen ihrer universalen Einsatzmöglichkeiten bevorzugt.



WIMA-Printilyt 1

Niedervolt-Elektrolyt-Kondensatoren.
Kontaktsicher durch Innenschweißung.
Zuverlässig im Betrieb.
Nennspannungen von 3 V- bis 35 V-.
Kapazitäten von 1 µF bis 10000 µF.

Fordern Sie bitte unseren ausführlichen Prospekt an!

WILHELM WESTERMANN

Spezialfabrik für Kondensatoren · 68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postf. 2345 · Tel.: 45221

Diese Insel steht vom 30.8.—3.9. auf der 'hi-fi Düsseldorf'

(Halle D I, Stand 137)

Wenn Sie nicht nach Düsseldorf kommen: Prospekte sendet gerne:
Akustische- und Kino-Geräte G.M.B.H. 8 München 15 Sonnenstr. 16 Tel. 55 55 45

Mit freundlicher Genehmigung der WK-Verlagsgruppe für bastel-radio.de